

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Stavebně technologický postup provádění výkopových prací pro stavbu
bytového domu**

**Constructional and Technological process of carrying out excavations
for construction of a residential building**

Student:

Marek Sládeček

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

Ostrava 2016

Zadání bakalářské práce

Student: **Ing. Marek Sládeček**
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **3607R041 Příprava a realizace staveb**
Téma: **Stavebně technologický postup provádění výkopových prací pro stavbu
bytového domu**
**Constructional and Technological process of carrying out excavations
for construction of a residential building**

Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemní stavby

Projektová dokumentace pro stavební povolení:

- Technická zpráva (viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb).
- Výkresová část (viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb):
 - situace (1:250),
 - půdorys (4x 1:100),
 - výkres řezu (2x 1:100),
 - výkres pohledy (4x 1:100),
 - výkres základových konstrukcí (1x 1:100),
 - výkres výkopů (1x 1:100),
 - výkres stropu (1x 1:100),
 - výkres střechy (1x 1:100),

b) Technologická část:

- stavebně technologický postup výkopových prací,
- položkový rozpočet pro realizaci výkopových prací,
- časový plán realizace výkopových prací ve formě řádkového diagramu,
- zařízení staveniště.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია stavieb – dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [7] NOVOTNÝ, J. Cvičení z pozemního stavitelství, konstrukční cvičení. Praha: Sobotáles, 2007, s.

101, ISBN 978-80-86817-23-1.

[8] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části. Červenec 2004

[9] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon) ze dne 14. března 2006 v platném znění.

[10] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ze dne 10. listopadu 2006 se změnami 62/2013 Sb.

[11] Vyhláška č. 526/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu

[12] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

[13] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

[14] Technické normy v platném znění.


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Filip Čmíel, Ph.D.**


Datum zadání: 23.11.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016





doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.
vedoucí katedry

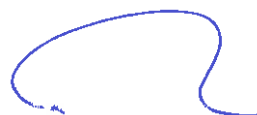


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 02.05.2016



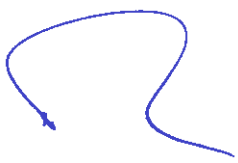
.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 02.05.2016



.....

podpis studenta

Anotace bakalářské práce

SLÁDEČEK, M. *Stavebně technologický postup provádění výkopových prací pro stavbu bytového domu*. Ostrava 2016. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství. Vedoucí bakalářské práce Ing. Filip Čmiel, PhD.

Cílem bakalářské práce bylo vypracování:

- vybraných částí dokumentů, v rozsahu zadání bakalářské práce, požadovaných přílohou č. 4 - Rozsah a obsah společné dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení vyhlášky č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb ve znění novely č. 62/2013 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb pro stavbu bytové domu
- stavebně technologického postup výkopových prací doplněný položkovým rozpočtem a harmonogramem provádění těchto prací. Samostatně je řešena i problematika zařízení staveniště pro provádění výkopových prací.

Tyto uvedené dokumenty, zpracované do jednotlivých kapitol části pozemní stavby a části technologické, jsou zároveň dosaženým výsledkem bakalářské práce.

SLÁDEČEK, M. *Construction-technological process of carrying out excavation for residential building construction*. Ostrava 2016. Bachelor thesis. VŠB -Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Construction. Supervisor Ing. Filip Čmiel, PhD.

The aim of this bachelor thesis was to develop:

- selected parts of documents, ranging this Bachelor thesis, required by Annex no. 4 - The scope and content of the documentation for construction Decree no. 499/2006 Sb., Decree on construction documentation, as amended by amendment no. 62/2013 Sb., Decree, amending Decree no. 499/2006 Sb. about building documentation for residential house construction.

- construction-technological process of excavation that is amended with itemized budget and timetable covering these works. Separately there is handled a field of building site equipment for excavation.

The documents mentioned above were processed into individual chapters of civil engineering and technological one. They are also result of this bachelor thesis.

Klíčová slova:

Výkopové práce, technologický postup, časový harmonogram, výkopy, zemina, ornice, rypadlo, sklápěcí nákladní automobil

Key words:

Excavation work, technological process, timetable, trenches, soil, topsoil, excavator, tipper truck

Seznam použitého značení	8
1. Úvod	9
2. Část pozemní stavby	10
C Situační výkresy	10
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	10
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení	10
D.1.1 a) technická zpráva	10
D.1.1 b) výkresová část	17
3. Část technologická	19
3.1. Stavebně technologický postup provádění výkopových prací	19
3.1.1 Obecné informace	19
3.1.2 Údaje o provedených průzkumech	19
3.1.3 Údaje o ochranných pásmech sítí	20
3.1.4 Geodetické práce	20
3.1.5 Příprava území pro výkopové práce	20
3.1.6 Hloubení výkopů	21
3.1.7 Zajištění stavební jámy	23
3.1.8 Použitá mechanizace a nářadí	23
3.1.9 Stanovení počtu dopravních prostředků	24
3.1.10 Personální skladba	27
3.1.11 Kontrola jakosti	28
3.1.12 Oblast BOZP	28
3.1.13 Oblast ekologie a ochrany životního prostředí	30
3.2. Položkový rozpočet stavebních prací	31
3.3. Časový plán stavby	46
3.4. Zařízení staveniště	46
4. Závěr	57
5. Seznam použitých zdrojů	58
6. Seznam příloh	60

Seznam použitého značení

apod.	a podobně
AKU	akustický
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
C20/25	označení betonu, čísla udávají válcovou/krychelnou pevnost betonu v tlaku
cos	cosinus
ČSN	česká technická norma
DN	světlost potrubí
EPS	expandovaný polystyren
IČ	identifikační číslo subjektu
K	fyzikální jednotka Kelvin
KK	kuchyňský kout
kg	kilogram
km	kilometr
k.ú.	katastrální území
kVA	kilovoltampér
kW	kilowatt
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
max.	maximálně
min.	minimálně
mm	milimetr
m. n m.	metrů nad mořem
MC	malta cementová
MCV	malta vápenocementová
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
OVAK	Ostravské vodárny a kanalizace
parc. č.	parcelní číslo
Sb.	Sbírka zákonů

1. Úvod

Nejvyšší právní normou v České republice upravující vztahy při územním plánování, stavebním řádu a při dalších podmínkách ve výstavbě je zákon č. 183/2006 Sb., Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). K provádění tohoto zákona byly vytvořeny další právní předpisy (vyhlášky). Jednou z nich je vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, novelizovaná vyhláškou č. 62/2013 Sb.

Cílem bakalářské práce bylo vypracování vybraných částí dokumentů, v rozsahu zadání bakalářské práce, požadovaných přílohou č. 4 - Rozsah a obsah dokumentace pro vydání společné dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení vyhlášky č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb ve znění novely č. 62/2013 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, pro stavbu řešeného bytového domu.

Bakalářská práce má v souladu s jejím zadáním dvě hlavní části. V obecné části bakalářské práce s názvem část pozemní stavby je formou jednotlivých dokumentů, uvedených shodně s výše citovanou vyhláškou, popsáno celkové řešení výstavby zadaného objektu, doplněné požadovanou výkresovou dokumentací. Následně v technologické části je rozpracováno samotné téma bakalářské práce - stavebně technologický postup výkopových prací doplněné položkovým rozpočtem a harmonogramem provádění těchto prací. Samostatně je řešena i problematika zařízení staveniště pro provádění výkopových prací. Tyto uvedené dokumenty jsou zároveň dosaženým výsledkem bakalářské práce.

2. Část pozemní stavby

C Situační výkresy

C.3 Koordinační situační výkres

Uvedený situační výkres je doložen jako samostatná příloha bakalářské práce.

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D. 1 1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.1 a) Technická zpráva

a) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční a provozní řešení:

Tato dokumentace řeší výstavbu bytového domu pro nájemní bydlení občanů v ulici Heřmanická v Ostravě, městská část Slezská Ostrava. Investorem je magistrát města Ostrava, městská část Slezská Ostrava. Součástí stavby je napojení objektu na technickou infrastrukturu a vybudování parkovacích míst pro budoucí obyvatele bytového domu.

Architektonické i dispoziční řešení bylo součástí studie schválené investorem, která byla zpracována ve stádiu návrhu záměru. Stavba je navržena na pozemku ve vlastnictví investora, určeného územním plánem k výstavbě staveb pro bydlení, přiléhajícímu k ulicím Heřmanická a Hlučinská. Ze stavebně-technického hlediska se jedná o zděnou, podsklepenou stavbu s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími. Stavba je založena na betonových základech - pasech. Z hlediska konstrukčního systému se jedná o stěnový obousměrný systém. Dispoziční řešení bytového domu je dáno především pozicí nosných stěn a dále pak příčkami, které umožňují stavby bytových jednotek o různé podlahové ploše. Objekt je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Slon střechy je vytvořen tepelnou izolací, sklon střechy je 3%. Odvodnění střechy je řešeno pomocí dvou vtokových vpustí DN100

s následným odvodem dešťové vody do dešťové kanalizace. Zároveň bude střecha opatřena bezpečnostním přepadem. Střecha je přístupná ze 3. NP pomocí žebříku. Obvodové zdivo, střední nosné zdivo, příčky a stropy jsou navrženy ze systému Porotherm. Vnější povrchová úprava Baumit terno omítka, konečná povrchová úprava tenkovrstvá probarvená omítka Baumit barva 0186 béžová. Na soklu je použita jako konečná povrchová úprava tenkovrstvá omítka Baumit Mosaik Top, barva hnědá dle vzorníku Baumit Life: 0384. Vnější okna a dveře jsou navržena plastová v bílé barvě. Navržený bytový dům je tvořen 9 bytovými jednotkami, na každém nadzemním podlaží jsou vždy 3 bytové jednotky s užitnou plochou 47,91m², 77,30 m² a 47,78 m². Podzemní podlaží plní především funkci technického zázemí - jsou zde uzamykatelné sklepní prostory pro každou bytovou jednotku, technická místnost pro úklid a skladování drobného nářadí a na zvláštní požadavek investora sušárna prádla. Vstupy k jednotlivým místnostem suterénu jsou prostřednictvím samostatných uzamykatelných chodeb. Vlevo od objektu je 12 parkovacích míst pro osobní vozidla, z toho 1 místo pro osobní vozidlo osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Vstup do objektu je ve středu objektu v jihovýchodní části domu. Vstupní podesta do domu včetně přístupového chodníku je navržena ze zámkové dlažby s protiskluzovou úpravou a betonovými obrubníky. Před vstupními dveřmi je navržena čistící venkovní zóna. Kolem celého objektu je navržen okapový chodník z betonových dlaždic rozměrů 400x400x50 mm. V 1.NP jsou ze společné chodby přístupné tři byty. Byty jsou navrženy v různých plochách, každý je vybaven obývacím pokojem s kuchyňským koutem, koupelnou, vstupní halou. V každém nadzemním podlaží jsou dva byty řešeny jako 2 + KK, jeden byt jako 3 + KK. Co se týče bytů je dispoziční řešení 2.NP a 3.NP shodné s 1.NP. V 1.NP je umístěna technická místnost (kočárkárna), ve 2.NP a 3.NP pak 2 technické místnosti (sklad, sportovní místnost, kolovna apod.). Bytový dům není vybaven výtahem. Vegetační úpravy kolem bytového domu spočívají v zatravnění upravovaných ploch. Objekt bude napojen na stávající technickou infrastrukturu - voda, kanalizace (dešťová i splašková), elektropřípojka a dálkové vytápění.

b) Bezbariérové užívání stavby:

Na základě požadavku investora není bytový dům určen k bydlení osobami s omezenou schopností pohybu a orientace a tudíž není navržena jako bezbariérová.

c) Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby:

Řešený objekt je navržen v tradiční zděné technologii s použitím cihelného systému POROTHERM včetně překladů a dalších typizovaných prvků POROTHERM. Stropní konstrukce navrženy opět z typizovaných prvků POROTHERM POT nosníků a vložek MIAKO.

Přípravné a zemní práce:

Stavba bytového domu je navržena v mírně svažitém pozemku. Z jižní strany je pozemek ohraničen ulicí Heřmanickou, z východní ulicí Hlučínskou, z ostatních stran pak pozemky, které jsou taktéž určeny územním plánem k výstavbě budov pro bydlení. V rámci přípravy projektových prací byl v dané lokalitě proveden předběžný geologický průzkum a byly provedeny průzkumné sondy. Z uvedeného průzkumu vyplývá, že v místě budoucího staveniště se nacházejí propustné zeminy třídy těžitelnosti 2. Vzhledem k charakteru zeminy budou stěny jámy odsvahovány v poměru 1:0,6. Hladina podzemní vody byla zjištěna pod úrovní základové spáry.

V rámci přípravných prací je nutno odstranit dřevěnou kůlnu a provést kácení ovocných stromů a odstranění pařezů. Veškeré odpady budou zlikvidovány dle platné legislativy popř. druhotně využity např. jako palivové dříví. Následně bude provedena skrávková ornice v tloušťce 30cm a celkovém objemu $733,5 \text{ m}^3$, takto sejmutá ornice v objemu $649,3 \text{ m}^3$ bude uložena na deponii v západní části pozemku a následně použita pro konečné terénní úpravy pozemku po ukončení stavebních prací, zbylý objem ornice $84,2 \text{ m}^3$ bude odvezen silničními vozidly k dalšímu využití. Výkop jámy bude proveden pásovým rypadlem na úroveň hlavní figury č.1 (-3,290 m). Z této úrovně bude pomocí kolového rypadlo (traktorbagru) proveden výkop rýh pro základové pasy šířky 740 mm a 600 mm na úroveň figury č.1.2 (-3,940 m) a č.1.3 (-4,390 m). Výkop rýhy pro základ schodiště na figuru č.1.4 (-3,740 m) a dočištění ostatních rýh bude provedeno ručně. Výkopová zemina v objemu $650,9 \text{ m}^3$ bude uložena na deponii vlevo od stavební jámy. Během ukládání nesmí dojít k promíchání výkopové zeminy se skrytou ornici. Další výkopová zemina v objemu $789,7 \text{ m}^3$ bude naložena na sklápěcí vozidla a odvezena na skládku.

Základy:

Základové konstrukce jsou navrženy jako základové pasy z prostého betonu C25/30 založené do hloubky 800mm pod vnějšími obvodovými zdmi, 800 mm pod vnitřními nosnými zdmi, pod schodištěm pak 600.mm. Šířka základových pasů pod obvodovými zdmi je 740 mm, pod vnitřními zdmi pak 600 mm. Podkladní beton tl. 150 mm bude proveden z betonu C20/25 na zhutněný štěrkopískový podsyp. Podkladní beton bude vyztužen ocelovou svařovanou sítí 6/100-6/100.

Izolace:

Izolace spodní stavby je navržena provedením nátěru podkladního betonu penetrační emulzí a natavením modifikovaného asfaltového pásu Glastek 40 Special Mineral tloušťky 4 mm. Na asfaltovém páse je ochranná vrstva z betonové mazaniny tl. 60 mm. Tepelná izolace je tvořena tepelně izolačními deskami Dekperimetr 200 tloušťky 50 mm krytými separační fólií a vrstvou betonové mazaniny tloušťky 50 mm. Izolace obvodové stěny 1.PP tvoří penetrační nátěr, asfaltový modifikovaný pás 40 Special Mineral tloušťky 4 mm, který je krytý nopovou fólií.

Pro útlum kročejového hluku jsou podlahy v 1. NP, 2.NP a 3.NP vybaveny elastifikovanými deskami Isover EPS Rigidfloor 4000 o tloušťce 50 mm.

Svislé konstrukce:

Obvodové nosné zdivo je navrženo z cihel POROTHERM 44 EKO+Profi zděné na maltu pro tenké spáry POROTHERM Profi. Vnitřní nosné zdivo je navrženo z cihel POROTHERM 30 AKU zděné na maltu MC 10. Vnitřní příčky jsou navrženy z cihel POROTHERM 11,5 AKU zděné na maltu POROTHERM Profi. Obvodové a vnitřní ztužující věnce jsou navrženy v úrovni stropní konstrukce nad 1.PP, 1.NP, 2.NP a 3.NP z železobetonu C20/25 s výztuží.

Vodorovné konstrukce:

Stropní konstrukce jsou navrženy ze systému POROTHERM, strop je tvořen cihelnými vložkami MIAKO a keramobetonovými POT stropními nosníky

vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Osová vzdálenost nosníků je 500 mm a 625 mm, zvolené konstrukční řešení je patrné z výkresu D 1.1b.08 Sestava stropních dílců 1.NP. Takto sestavený strop bude doplněn ocelovou svařovanou sítí 8/100-8/100 s přesahem minimálně o 2 oka a zmonolitněn zabetonováním betonem C20/25 v tloušťce 60 mm. Celková tloušťka stropu činí 250 mm. Nad obvodovými nosnými zdmi i nad vnitřními nosnými zdmi probíhá železobetonový pozední věnec. Rozměry tohoto věnce nad obvodovými zdmi činí 150/160 mm (ve výkrese označen jako V1) a 150/190mm (ve výkrese označen jako V2), nad vnitřními nosnými zdmi pak 150/250 mm (ve výkrese označen jako V3) a 150/170mm (ve výkrese označen jako V4). Výztuž věnců je tvořena z betonářské oceli B500B - tyče Ø 12 a 14 mm a třmínků Ø 8 mm.

Překlady nad otvory jsou navrženy taktéž ze systému POROTHERM. V odvodových nosných zdech jsou použity překlady POROTHERM 7. Délky překladů jsou v závislosti na dodržení délky uložení dle požadavků výrobce. U příček nad otvory jsou navrženy POROTHERM ploché překlady 11,5.

Schodiště:

Jsou navržena monolitická železobetonová dvouramenná schodiště s mezidepodestovými nosníky. V každém schodišťovém rameni pak 9.stupňů. Výška a délka schodišťových stupňů v jednotlivých schodišťových ramenech jsou patrné z výkresů jednotlivých podlaží. Výška zábradlí je 1 m.

Střecha:

Střecha je navržena jako jednoplášťová plochá. Slon střechy je vytvořen tepelnou izolací, sklon střechy je 3%. Odvodnění střechy je řešeno pomocí dvou dvoustupňových vtoků vpustí DN100 Gullyedek s následným odvodem dešťové vody do dešťové kanalizace. Zároveň bude střecha opatřena bezpečnostním přepadem. Dále je střecha opatřena dvěma větracími hlavicemi vnitřního odpadního potrubí. Střecha je přístupná ze 3. NP střešním výlezem o rozměrech 1400x900mm pomocí stahovacího skládacího žebříku.

Konstrukce střechy navazuje na stropní konstrukci 3.NP a je tvořena nátěrem penetrační emulzí, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou z SBS modifikovaného asfaltového pásu, separační fólií a hydroizolační fólií z PVC Dekplan 76.

Podlahy:

Podlaha v 1.PP je zateplena tepelně izolačními deskami Dekperimetr 200, finální vrstva tvoří keramická dlažba Rako Rock šedé barvy, připevněná pomocí lepícího tmelu.

Samotné podlahy na chodbách a technických místnostech, WC a koupelnách na 1.NP. 2. NP a 3. NP jsou navrženy z keramické dlažby Rako Rock béžová barva, připevněné pomocí lepícího tmelu. Podlahy v koupelnách jsou navrženy s vrstvou ochranné silikátově disperzní hydroizolační hmoty.

Zbylé místnosti v bytech mají navrženou laminátovou podlahu Egger Florline Bussines - imitace bílý dub s tlumící podložkou z pěněného polyethylenu.

Pro útlum kročejového hluku jsou podlahy v 1. NP. 2.NP a 3.NP vybaveny elastifikovanými deskami Isover EPS Rigidfloor 4000 o tloušťce 50 mm.

Skladby jednotlivých podlah jsou patrné z výkresu D 1.1b.11 řez A-A.

Výplně otvorů:

Okna ve všech bytech budou 6- ti komorová, bílá, zasklená izolačním dvojsklem, součinitel prostupu tepla $U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Kování okna bude tvořeno klikou s antikorozií úpravou, otevírání okna bude možné ve třech (chodby) a čtyřech (byty) polohách. Vnitřní parapety oken jsou navrženy jako dřevotřískové, bílé, šířky 250mm, venkovní jako hliníkové, bílé šířky 225 mm.

Vstupní dveře do objektu jsou navrženy jako dvoukřídlé, plastové bílé. Ostatní dveře v objektu jsou dřevěné, dýhované, zárubně dřevěné, obložkové, s výjimkou 1.PP a technických místností na všech podlažích, kde jsou navrženy zárubně kovové. Dveře jsou opatřeny klikami a zámky (WC zámek čtyřhran k uzavření z vnitřní strany, ostatní vnitřní dveře v bytě dozický klíč, vstupní dveře do bytů bezpečnostní zámek a panoramatické kukátko). Detailní informace jsou patrné z výkresů jednotlivých podlaží.

Vnitřní úpravy povrchů:

Vnitřní omítky jsou navrženy vápomenocementové, štukové. Koupelny a WC jsou opatřeny keramickým obkladem RAKO. V kuchyni je prostor nad kuchyňskou linkou obložen keramickou mozaikou RAKO.

Všechny použité materiály musí být nové, dosud nepoužité. Zabudované materiály musí vyhovovat platným normám, především pak požadavkům stanovených přílohou č.1 nařízení vlády č.163 /2002 Sb., v platném znění, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky. Při montáži je zhotovitel povinen dodržovat technologické postupy a návody k montáži. Součástí předávací dokumentace zhotoveného díla budou i atesty použitých materiálů.

Návrh řešení požární bezpečnosti odpovídá ČSN 73 0833. Stavba je navržena tak, aby v případě vzniku požáru jednotlivé po stanovenou dobu zachovávaly svou stabilitu a nosnost pro umožnění evakuace osob z bytového domu.

Stavba je navržena tak, aby splňovala po svém dokončení veškerých platných norem, zejména pak požadavků stanovených přílohou č.1 nařízení vlády č.163 /2002 Sb., v platném znění, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky. Budoucí uživatel může dokončenou stavbu používat až po vydání kolaudačního souhlasu, což je podmíněno jejím řádným dokončením, vykonáním všech potřebných zkoušek, revizí a v souladu s platnou legislativou. Při následném užívání dokončené stavby, prostor a vybavení musí budoucí uživatel postupovat dle platných předpisů, norem, vyhlášek a v souladu s návodem a bezpečnostními pokyny zhotovitele stavby, pokynů správců sítí apod.

d) Stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika/hluk, vibrace - popis řešení:

Vytápění bytového domu je řešeno napojením na teplovod společnosti Dalkia. Navržené řešení vytápění vychází z dodržení ustanovení ČSN 73 0540-1 až 4 a klade důraz na dodržení stanovených tepelně technických a hygienických požadavků při minimalizaci energetické náročnosti bytového domu. Skutečné vypočtené hodnoty

prostupu tepla výplní otvorů (okna) i jednotlivých konstrukcí (obvodové zdivo, stropy, podlahy, střecha) vyhovují doporučeným normovým hodnotám, stanovenými ČSN 70 0540-2. Posouzení jednotlivých skladeb konstrukcí jsou doložena v příloze bakalářské práce.

Osvětlení bytového domu je navrženo v souladu s ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-2, ČSN EN 12464-1.

Navržené řešení výstavby bytového domu respektuje požadavky bodu 4.3 ČSN 73 4301 na proslunění jednotlivých bytů bytového domu.

e) výpis použitých norem:

ČSN 01 3420	Výkresy pozemních staveb- Kreslení výkresů stavební části
ČSN 73 0540-1	Tepelná ochrana budov - část 1 Terminologie
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov - část 2 Požadavky
ČSN 73 0540-3	Tepelná ochrana budov - část 3 Návrhové hodnoty veličin
ČSN 73 0540-4	Tepelná ochrana budov - část 4 Výpočtové metody
ČSN 73 0580-1	Denní osvětlení budov - část 1 Základní požadavky
ČSN 73 0580-2	Denní osvětlení budov - část 2 Denní osvětlení obytných budov
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení
ČSN 73 4301	Obytné budovy
ČSN 73 0833	Požární bezpečnost staveb - budovy pro bydlení a ubytování
ČSN EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN 736133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

D.1.1 b) Výkresová část

Uvedené výkresy a dokumenty jsou doloženy jako samostatné přílohy bakalářské práce.

C.3	Koordinační situace
D.1.1b-02	Výkopy
D.1.1b-03	Základy
D.1.1b-04	Půdorys 1.PP
D.1.1b-05	Půdorys 1.NP
D.1.1b-06	Půdorys 2.NP

- D.1.1b-07 Půdorys 3.NP
- D.1.1b-08 Sestava stropních dílců nad 1.NP
- D.1.1b-09 Střecha
- D.1.1b-10 Řez B-B
- D.1.1b-11 Řez A-A
- D.1.1b-12 Pohledy - jihozápadní, severovýchodní
- D.1.1b-13 Pohledy - severozápadní, jihovýchodní
- D.1.1b-14 Detail napojení střešního souvrství u atiky
- D.1.1b-15 Detail uložení stropní konstrukce

3. Část technologická

3.1. Technologický postup provádění výkopových prací

3.1.1 Obecné informace

Technologický postup stanovuje podmínky provádění výkopových prací pro stavbu bytového domu na parcele číslo 401/4 v k.ú. Slezská Ostrava, obec Ostrava-město. Staveniště je dostupné z ulice Heřmanická (pro odvozu skryté ornice a zeminy z výkopů) a ulice Hlučinské, na kterou se napojuje vnitrostaveništní komunikace pro dopravu ostatních materiálů. Podmínkou zahájení výkopových prací je převzetí staveniště od investora. Základní podmínky na staveniště a povinnost za jejich splnění na budoucího zhotovitele stavebních prací stanovuje nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích především v §2 odst.3 uvedeného předpisu. Součástí převzetí budou následující dokumenty:

- vymezení staveniště hraničními body
- situační náčrt s vyznačenými inženýrskými sítěmi společně s vyjádřeními jejich správců, uvedené se týká i dalších překážek na staveništi
- upozornění na objekty, které je nutno chránit staveništním provozem
- určení napojovacích bodů energií včetně stanovení způsobu a měření jejich odběru
- stanovení přístupových cest na staveniště
- potvrzení, že staveniště je prosté práv a nároků třetích osob
- platná projektová dokumentace a stavební povolení (pokud nebylo součástí realizační smlouvy o dílo)
- minimálně 2 polohové body české státní nivelační sítě

O předání a převzetí bude vyhotoven písemný zápis, potvrzený oběma stranami a rovněž stavbyvedoucí učiní zápis do stavebního deníku.

3.1.2 Údaje o provedených průzkumech

V rámci přípravy projektových prací byl v dané lokalitě proveden předběžný geologický průzkum a byly provedeny průzkumné sondy. Z uvedeného průzkumu vyplývá, že v místě budoucího staveniště se nacházejí propustné zeminy třídy těžitelnosti 2. Hladina podzemní

vody byla zjištěna pod úrovní základové spáry. S ohledem na dostupné závěry dřívějších průzkumů se nepředpokládá nutnost provádění samostatného stavebně historického průzkumu. Provedený radonový průzkum neurčil žádné riziko pronikání radonu z podloží.

3.1.3 Údaje o ochranných pásmech sítí

V prostoru staveniště se nenacházejí žádné sítě. Pouze v trase ul. Heřmanická se nachází:

- vodovodní řad, splašková a dešťová kanalizace provozovatele OVAK, ochranné pásmo nezasahuje do obvodu staveniště
- teplovod v majetku společnosti Dalkia, ochranné pásmo nezasahuje do obvodu staveniště
- nadzemní vedení NN společnosti ČEZ Distribuce, ochranné pásmo nezasahuje do obvodu staveniště.

Vyjádření správců jednotlivých sítí se stanovenými podmínkami jsou součástí dokladové části projektové dokumentace. Za dodržování stanovených podmínek odpovídá stavbyvedoucí.

3.1.4 Geodetické práce

Před zahájením zemních prací bude provedeno geodetické vytyčení stavební jámy. Vytyčení provede geodet stavby na základě platné projektové dokumentace předané stavbyvedoucím. Vytyčení výkopů bude vyznačeno lavičkami, umístěnými 2m od hrany výkopů, aby nedošlo při výkopových pracích k jejich poškození. Po provedení výkopových prací na hlavní figuru provede geodet vytyčení rýh k výkopům, po provedení výkopů rýh provede geodet celkové zaměření výkopů. O provedeném vytyčení a zaměření bude vždy proveden zápis do stavebního deníku. Za provedení vytyčení odpovídá stavbyvedoucí, za jeho správnost geodet stavby. Bez zápisu ve stavebním deníku o ukončení geodetických prací není možno zahájit výkopové práce.

3.1.5 Příprava území pro výkopové práce

Tato etapa se skládá ze tří částí:

- provedení demolice dřevěné kůlny
- odstranění vzrostlých stromů

- sejmutí ornice

Demolice dřevěné kůlny se provede stržením vhodným mechanismem (kolový nakladač, kolové rypadlo) a následným ručním rozebráním. Při ručním rozebrání je nutno klást důraz na separaci vzniklých odpadů a jejich následnou likvidaci dle zákona č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech, veškeré vzniklé odpady budou předány oprávněné osobě k likvidaci popřípadě ke druhotnému využití.

Následně bude provedeno ruční pokácení deseti ovocných stromů a jejich vyvětvení. Pařezy budou odstraněny vytržením rypadlo-nakladčem. Pokácené stromy budou nabídnuty jako palivové dříví.

Sejmutí ornice bude provedeno v tloušťce 30 mm. Celkový objem sejmuté ornice činí 733,5 m³ z toho 84,2 m³ bude odvezeno mimo pozemek k jinému využití, zbylý objem bude uložen na deponii a následně použit na finální terénní úpravy. Sejmání ornice bude provedeno kolovým dozerem CATERPILAR ve směru budoucí deponie ornice vždy po jednotlivých záběrech, umožňujících maximální využití plochy radlice dozeru. Uložení ornice na deponii bude provedeno kolovým nakladačem VOLVO 150 nebo VOLVO 180 volným uložením s přirozeným úhlem sklonu ze lžíce kolového nakladače do 9/10 maximálního dosahu použitého kolového nakladače. Ornice nebude hutněna. Během ukládání budou ručně odstraňovány kořeny pokácených stromů. Přebytečná ornice bude naložena na silniční sklápěcí vozidla a odvezena na určené místo dalšího využití.

Za provedení veškerých úkonů odpovídá stavbyvedoucí.

3.1.6 Hloubení výkopů

Výkopové práce na dno hlavní figury budou provedeny strojně s použitím vhodného pásového rypadla s rychloupínacím zařízením umožňujícím výměnu lopat. Výkop rýh bude proveden rypadlo-nakladačem (traktorbagrem). Výkop rýhy pro základ schodiště bude proveden ručně. U všech rýh bude provedeno ruční dočištění výkopu. Výkopy budou probíhat v následujících fázích:

- na dno hlavní figury 1 na úroveň -3,290 (210,550 m.n.m.)
- výkopy rýh pro základové pasy na úroveň dna dílčí figury 2 a 3 na úroveň -3,940 (209,900 m.n.m) resp. -4,390 (209,450 m. n m.)
- výkopy rýhy pro základ schodiště na dílčí figuru 4 na úroveň -3,740 (210,100 m.n.m)

Hloubení bude probíhat od ulice Hlučínské směrem k deponii zeminy. Hloubení bude

probíhat po vrstvách určených stavbyvedoucím. Během hloubení budou svahy odsavahovány dle projektové dokumentace a na straně deponie bude postupně budována rampa pro sjezd vozidel do stavební jámy. Vytěžená zemina bude nakládána na sklápěcí vozidla a odvážena buď na deponii vytěžené zeminy nebo na skládku. Takto bude uloženo na deponii $647,4 \text{ m}^3$ vykopané zeminy. Zbylý objem z výkopu stavební jámy a z výkopu rýh o objemu $789,7 \text{ m}^3$ bude odvezen na schválenou skládku do vzdálenosti 10 km. Vzhledem k dopravní dostupnosti staveniště budou přepravy realizovány sólo sklápěcími vozidly - třístrannými plněpohonnými vozidly modifikace 8x8. Počet vozidel stanoví stavbyvedoucí s ohledem na skutečný průběh výkopových prací a možnostem místa vykládky. Před výjezdem na ulici Muglinovskou provedou řidiči očištění kol vozidel. Po ukončení směny bude provedeno čištění výjezdu na ulici Heřmanickou, v případě zhoršených klimatických podmínek bude čištění prováděno průběžně.

Během výkopových prací bude nepřetržitě kontrolována poloha a hloubka výkopů. Zároveň je potřeba dbát na to, aby základová spára nepromrzla, nerozmáčela se nebo nebyla mechanicky poškozena. Pokud nastane jakákoliv z uvedených skutečností, je nutno poškozenou vrstvu odstranit. Po ukončení výkopových prací se provede ruční dočištění a následné přesné přeměření polohy základové spáry pomocí instalovaných laviček včetně kontroly rovinnosti. Po provedení uvedených prací bude investor vyzván k převzetí základové spáry zápisem do stavebního deníku. O převzetí základové spáry bude opět učiněn zápis do stavebního deníku.

Odvodnění stavební jámy je řešeno drenážním potrubím DN150, instalovaným po obvodu stavební jámy. Odvod dešťových vod bude realizován čerpáním do dešťové kanalizace za podmínek stanovených jejím provozovatelem. Hladina podzemní vody se nachází v celé ploše stavební jámy pod úrovní základové spáry, z uvedeného důvodu nejsou realizována opatření proti podzemní vodě.

V průběhu realizace výkopových prací budou dodržovány především následující zásady:

- před prvním vstupem fyzických osob do výkopu nebo po přerušení práce delším než 24 hodin prohlédne stavbyvedoucí stav stěn výkopu a přístupů
- při provádění výkopových prací se nikdo nesmí zdržovat v ohroženém prostoru, zejména při souběžném strojním a ručním provádění výkopových prací, při ručním začišťování výkopů apod. Prostor ohrožený činností stroje je vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m
- při ručním provádění výkopových prací zajistí stavbyvedoucí rozmístění jednotlivých pracovníků tak, aby se vzájemně neohrožovali

- větší balvany, zbytky stavebních konstrukcí nebo nesoudržné materiály ve stěnách výkopů, které by mohly svým tlakem uvolnit zeminu, musí být neprodleně zajištěny proti uvolnění nebo odstraněny
- nahromaděná zemina, spadlý materiál a nežádoucí překážky musí být z výkopu odstraněny bez zbytečného odkladu
- mechanické zhutňování zeminy musí být prováděno tak, aby nedošlo k ohrožení stability stěn výkopů
- před zahájením práce stroje seznámí stavbyvedoucí obsluhu stroje s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jejích podzemních i nadzemních překážek
- stroje budou vykonávat pracovní činnost ve vzdálenosti minimálně 2 m od okraje svahů a výkopů
- nemá-li obsluha stroje dostatečný přehled na všechna místa ohroženého prostoru, nesmí pokračovat v práci se strojem
- při nakládce zeminy na dopravní prostředky lze manipulovat s pracovním zařízením pouze nad jeho ložnou plochou
- obsluha stroje nesmí opustit své místo aniž by bylo pracovní zařízení stroje spuštěno na zem, případně na podložku na zemi nebo umístěno v předepsané přepravní poloze a zajištěno v souladu s návodem na používání
- při používání více strojů na jednom pracovišti bude mezi nimi zachována taková vzdálenost, aby nedošlo k vzájemnému ohrožení provozu strojů

3.1.7 Zajištění stavební jámy

Pro zajištění výkopů ve stavební jámě bude použito svahování dle výkresu výkopů. Průběh prací bude stavbyvedoucím průběžně kontrolován pro dodržení sklonu stanoveného projektovou dokumentací.

3.1.8 Použitá mechanizace a nářadí

- provedení demolice dřevěné kůlny: rypadlo - nakladač (tzv. "traktorbagr") s dosahem lžíce min. 6m

- odstranění vzrostlých stromů: ruční motorové pily, traktor a valník k odvozu kmenů, pařezů a větví, rypadlo - nakladač
- sejmutí ornice - kolový dozer s šířkou radlice min. 3 m a provozní hmotností cca 20 tun
- výkopy - pasové rypadlo se lžící min. 1,4 m³ a s rychloupínacím zařízením na upevnění lopat (podkopová, svahovací) a rypadlo - nakladač
- odvozy - sklápěcí vozidla v provedení 8x8
- samosběrný vůz
- kropicí vůz

3.1.9 Stanovení počtu dopravních prostředků

Výpočet je proveden na základě navržené technologie odvozu přebytečného výkopku na skládku. Výpočet je proveden v teoretické rovině na základě předem definovaných ideálních podmínek s rezervou, která vychází ze zkušeností přípravaře výroby a stavbyvedoucího s realizací zakázek obdobného charakteru. Při realizaci bude plně na stavbyvedoucím, aby v praxi prověřil správnost původního odhadu prověřil, vyhodnotil a přijal případná opatření k nápravě. Je rovněž na stavbyvedoucím, aby v závislosti na skutečném dojezdu vozidel koordinoval odvoz na skládku a deponii, tak, aby došlo k maximálnímu využití rypadla a minimalizaci prostoje sklápěcích vozidel. Způsob výpočtu a hodnoty jsou převzaty z literatury [1] a upraveny pro daný případ.

Výpočet pro odvoz na skládku do 10 km je proveden ze vztahu:

$$Q = \frac{3600}{t_c} * O * k_0 * k \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Q - výkon jednoho sklápěcího vozidla (m³/h)

t_c - teoretická doba trvání pracovního cyklu (s)

O - objem odvozu výkopku v jednom obratu (m³)

k₀ - koeficient pro přepočítání zemin na rostlý stav

k - celkový koeficient pracovní činnosti vozidla

Stanovení jednotlivých koeficientů:

k₀ - vzhledem ke skutečnosti, že objem korby zvoleného typu vozidla je dostatečný pro objem v rostlém i nakypřeném stavu výkopku, je použita hodnota koeficientu k₀ = 1. tato skutečnost je doložena u výpočtu objemu odvozeného výkopku v jednom obratu vozidla.

$$k = k_v * k_c * k_i$$

k_v - koeficient výkonového využití (zde $k_v = 1$)

k_c - koeficient časového využití (zde $k_c = 0,83$)

k_i - koeficient intenzity využití (zde $k_i = 0,8$)

Výpočet koeficientu k bude následující:

$$k = 1 * 0,83 * 0,8$$

$$k = 0,664$$

Objem odvezeného výkopku v jednom obratu vozidla byl stanoven jako podíl užitečné hmotnosti nákladu na vozidle (16 500 kg) a hmotnosti 1 m³ výkopku (1 830 kg/m³). Výpočet je následující:

$$O = \frac{16500}{1830} \text{ (m}^3\text{)}$$

$$O = 9 \text{ m}^3$$

Při použití koeficientu nakypření 1,22 je objem odváženého výkopku je 11 m³, objem korby činí 12,65 m³.

Podstatnou částí je stanovení doby trvání pracovního cyklu sklápěcího vozidla. Tuto dobu stanovíme ze vztahu:

$$t_c = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_6 \text{ (s)}$$

t_1 = doba na přistavení k rypadlu ($t_1 = 60\text{s}$)

t_2 = doba na nakládku sklápěcího vozidla, při normovém výkonu 129 m³ naloženého výkopku za hodinu činí doba nakládky vozidla 251 s ($t_2 = 251\text{s}$)

t_3 = doba potřebná na vyjetí z místa nakládky ve výkopišti na veřejnou komunikaci, tato doba zahrnuje i prohlídku a hrubou očistu kol od výkopku, tato doba je stanovena odhadem na základě dosahovaných skutečností na obdobných zakázkách ($t_3 = 300 \text{ s}$)

t_4 = doba jízdy po veřejné komunikaci v loženém stavu na skládku na vzdálenost 10 km průměrnou rychlostí 30 km/h

$$t_4 = \frac{10}{30} * 3600 \text{ (s)}$$

$$t_4 = 1200 \text{ s}$$

t_5 = doba potřebná k manipulacím na místě vykládky (zvážení v prázdném a loženém stavu, tisk vážního lístku, jízda na místo vykládky a zpět, sklopení výkopku), odhadovaná doba $t_5 = 300 \text{ s}$

t_6 = doba jízdy po veřejné komunikaci v prázdném stavu ze skládky na vzdálenost 10 km průměrnou rychlostí 35 km/h

$$t_6 = \frac{10}{35} * 3600 \text{ (s)}$$

$$t_6 = 1028 \text{ s}$$

Teoretická doba trvání pracovního cyklu - jednoho obratu silničního sklápěcího vozidla při odvozu na 10 km bude následující:

$$t_c = 60 + 251 + 300 + 1200 + 300 + 1028 \text{ (s)}$$

$$t_c = 3139 \text{ s}$$

Výkon jednoho nákladního sklápěcího vozidla při odvozu na 10 km bude následující:

$$Q = \frac{3600}{3139} * 9 * 1 * 0,664 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$Q = 6,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

Výkon rypadla bude stanoven v rozsahu kalkulační položky "Hloubení jam nezapažených v hornině třídy 2 objemu přes 1000 m³ do 5000 m³". Uvedená položka kalkuluje s výkonem 0,0085 strojohodiny na vytěžení 1m³ výkopku, což provozní skutečný výkon rypadla Es a činí hodinově cca 129 m³ vytěženého výkopku. Při uvažovaném koeficientu využití stroje 0,65 činí reálný výkon stroje 83 m³ vytěženého výkopku.

Potřebný počet sklápěcích vozidel se určí jako podíl hodinového výkonu rypadla Es a výkonu jednoho sklápěcího vozidla Q.

$$n = \frac{Es}{Q} \text{ (potřebný počet vozidel)}$$

$$n = \frac{83}{6,85}$$

$$n = 13 \text{ sklápěcích vozidel}$$

Pro dodržení uvažovaného objemu výkonu rypadla je potřeba nasadit 13 sklápěcích vozidel na odvoz do vzdálenosti 10 km.

Výpočet pro odvoz v místě na deponii:

Pro výpočet bude použit vztah z předešlého výpočtu s tím, že dojde k úpravám dílčích časů.

t_1 = je zahrnuto v jízdě v prázdném stavu

t_2 = doba na nakládku sklápěcího vozidla, při normovém výkonu 129 m³ naloženého výkopku za hodinu činí doba nakládky vozidla 251 s ($t_2 = 251\text{s}$)

t_3 = vozidlo neopouští obvod staveniště, tento čas zde není uplatněn

t_4 = doba jízdy po staveništi v loženém stavu do 50 m ($t_4 = 60 \text{ s}$)

t_5 = doba potřebná ke sklopení výkopku ($t_5 = 120 \text{ s}$)

t_6 = doba jízdy po staveništi v prázdném stavu a přistavení k rypadlu ($t_6 = 60\text{s}$)

Teoretická doba trvání pracovního cyklu - jednoho obratu silničního sklápěcího vozidla při odvozu na deponii v rámci staveniště bude následující:

$$t_c = 251 + 60 + 120 + 60 \text{ (s)}$$

$$t_c = 491 \text{ s}$$

Výkon jednoho nákladního sklápěcího vozidla při odvozu na deponii bude následující:

$$Q = \frac{3600}{491} * 9 * 1 * 0,664 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$$Q = 43,8 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$n = \frac{Es}{Q} \text{ (potřebný počet vozidel)}$$

$$n = \frac{83}{43,8}$$

$$n = 2 \text{ sklápěcí vozidla}$$

Pro dodržení uvažovaného objemu výkonu rypadla je potřeba nasadit 2 sklápěcí vozidla na odvoz na deponii v místě.

Návrh počtu nasazení sklápěcích vozidel a technologie odvozu:

Vzhledem ke srovnatelnému objemu odvozu v místě a na 10 km a pro eliminaci vlivu nerovnoměrnosti dopravy na delší vzdálenosti bude odvoz v místě a na 10 km realizován současně.

Navrženo je nasazení jednoho vozidla na odvoz na deponii s hodinovým výkonem 43,8 m³/h a šesti vozidel na odvoz do 10 km s výkonem 6 x 6,85 43,8 m³/h = 41,1 m³/h. Celkový odvoz 84,9 m³/h, což je v rozpětí mezi reálným a teoretickým výkonem rypadla.

Za průběh odvozu bude odpovědný stavbyvedoucí, který může plně využít variability vozidel k úpravě základní navržené technologie odvozu výkopku.

3.1.10 Personální skladba

- řízení prací: stavbyvedoucí
- geodetické práce: 1 geodet a 1 figurant
- provedení demolice dřevěné kůlny: strojník rypadlo - nakladače
- odstranění vzrostlých stromů: pilař k obsluze ruční motorové pily, 2 dělníci na nakládku dřevní hmoty na valník, řidič traktoru
- sejmutí ornice: strojník kolového dozeru, strojník kolového nakladače
- výkopy: strojník pásového rypadla, strojník rypadlo - nakladače
- odvozy: řidiči sklápěcích vozidel
- čištění komunikací: řidič samosběrného vozu popřípadě řidič kropícího vozu

- pomocné práce: 2-6 dělníků pro činnost montáž laviček po vytyčení, rozebrání dřevěné kůlny, sběru kořenů ze skrývané ornice, ruční čištění výjezdu na pozemní komunikaci, usměrňování nájezdu sklápěcích vozidel, ruční dočištění výkopu po ukončení strojního výkopu

O nasazení mechanizačních prostředků a počtu pracovníků rozhodne dle aktuální situace stavbyvedoucí.

3.1.11 Kontrola jakosti

Po ukončení výkopových prací, ručním dočištění a odkrytí základové spáry svolá stavbyvedoucí ve lhůtě stanovené smluvním vztahem kontrolní den, na kterém bude základová spára předána investorovi popřípadě jeho technickému dozoru. Součástí předání bude provedení kontroly:

- rovinatosti výkopu
- shody realizační projektové dokumentace se zaměřením skutečného stavu
- výškových úrovní jednotlivých úrovní (figur) výkopů
- tvaru výkopů

O předání bude zápis, ve kterém bude výslovně uvedeno, zda-li investor přebírá základovou spáru či nikoliv. Uvedený zápis podepíší všichni zúčastnění.

3.1.12 Oblast BOZP

Veškeré práce budou prováděny v souladu s příslušnými normami a předpisy BOZP, vztahující se na uvedené činnosti, firemní politikou SMS, zejména pak s důrazem na dodržování těchto předpisů:

- nařízení vlády č. 591/2006Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích)
- nařízení vlády č.362/2005Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- vyhl.č.137/1998Sb., O obecných technických požadavcích na výstavbu
- nařízení vlády č.361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

- nařízení vlády.č.378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- zákon č.309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek BOZP
- interní firemní akta řízení (směrnice, technologické postupy, nařízení)

Před zahájením prací v každé směně budou všichni pracovníci, pohybující se na staveništi, písemně seznámeni stavbyvedoucím v knize instrukcí s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, riziky, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních i nadzemních překážek.

Veškeré práce budou prováděny pouze zaměstnanci s potřebnou platnou kvalifikací. Všichni zaměstnanci budou vybaveni potřebnými osobními ochrannými pracovními pomůckami a budou je při výkonu práce používat.

Dodržování uvedených zásad kontroluje stavbyvedoucí a firemní specialista BOZP.

Jelikož při realizaci stavby dojde k naplnění limitů stanovených v §15 ods.1 zákona č.309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek BOZP, je zpracován Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, který stanovuje:

- povinnosti a odpovědnosti jednotlivých účastníků výstavby
- opatření k zajištění bezpečnosti práce na staveništi
- postupy řešení mimořádných událostí na staveništi
- požadavky na bezpečné provádění udržovacích prací při užívání stavby
- dopravně provozní předpisy na staveništi

Zároveň je splněna podmínka § 14 zákona č.309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek BOZP, o působení více než jednoho zhotovitele stavby působícího na staveništi, takže bude zadavatelem stavby stanoven koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Jednáním s koordinátorem je pověřen stavbyvedoucí, který odpovídá za zhotovitele k naplnění § 16 a §18 uvedeného zákona, tedy:

- nejpozději do 8 dnů před zahájením prací prokazatelně koordinátora informuje o rizicích vznikajících při pracovních nebo technologických postupech, které zhotovitel zvolil
- bude za zhotovitele poskytovat koordinátorovi součinnost potřebnou pro plnění jeho úkolů po celou dobu zapojení zhotovitele do přípravy a realizace stavby, bude mu včas předávat informace a podklady potřebné pro zhotovení plánu a jeho změny, bude brát v úvahu podněty a pokyny koordinátora a reagovat na ně, bude se zúčastňovat zpracování plánu, tento plán bude dodržovat, bude se účastnit kontrolních dnů a bude postupovat

podle dohodnutých opatření a to v rozsahu, způsobem a ve lhůtách uvedených v plánu.

- v dostatečném časovém předstihu před zahájením prací převezme od koordinátora přehled právních předpisů vztahujících se ke stavbě, informace o rizicích, která se mohou při realizaci stavby vyskytnout, se zřetelem na práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví a další podklady nutné pro zajištění bezpečného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí a podmínek výkonu práce, na které je potřeba vzít zřetel s ohledem na charakter stavby a její realizaci.

V případě potřeby k naplnění povinností vyplývajících z §16 a §18 zákona č.309/2006 Sb., je stavbyvedoucí oprávněn přizvat firemního specialistu BOZP, ten je povinen na výzvu stavbyvedoucího se jednání účastnit a zpracovat potřebné doklady dle požadavku koordinátora.

3.1.13 Oblast ekologie a ochrany životního prostředí

Veškeré práce budou prováděny v souladu s příslušnými normami a předpisy na OŽP, vztahující se na uvedené činnosti, firemní politikou EMS, zejména pak s důrazem na dodržování těchto předpisů:

- zákon č. 254/2001 Sb., Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) včetně jeho prováděcích vyhlášek
- zákon č. 201/2012 Sb., Zákon o ochraně ovzduší včetně jeho prováděcích vyhlášek
- zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů včetně jeho prováděcích vyhlášek

Během provádění prací budou dodržovány následující zásady:

- minimalizace vzniku odpadů, vzniklý odpad bude separován a ukládán do určených nádob a následně předán k likvidaci oprávněné firmě
- minimalizace hluku, prašnosti a emisí výfukových plynů - omezování chodu motorů strojů a vozidel při přestávkách, prostojích apod.
- čištění příjezdových komunikací na stavenišť
- dodržování povolené doby na provádění prací
- dodržování rychlosti silničních vozidel, hlavně při jízdě v obytné zástavbě (odpovídají řidiči vozidel)
- u odstavených strojů používání úkapových van (odpovídají řidiči vozidel a strojníci

strojů)

Za dodržování uvedených zásad odpovídá stavbyvedoucí.

3.2 Položkový rozpočet stavebních prací

Položkový rozpočet pro zadanou část stavby je zpracován programem KROS 4 a je doložen jako příloha této kapitoly na jejím konci.

Objem výkopových prací byl stanoven pro srovnání dvěma způsoby:

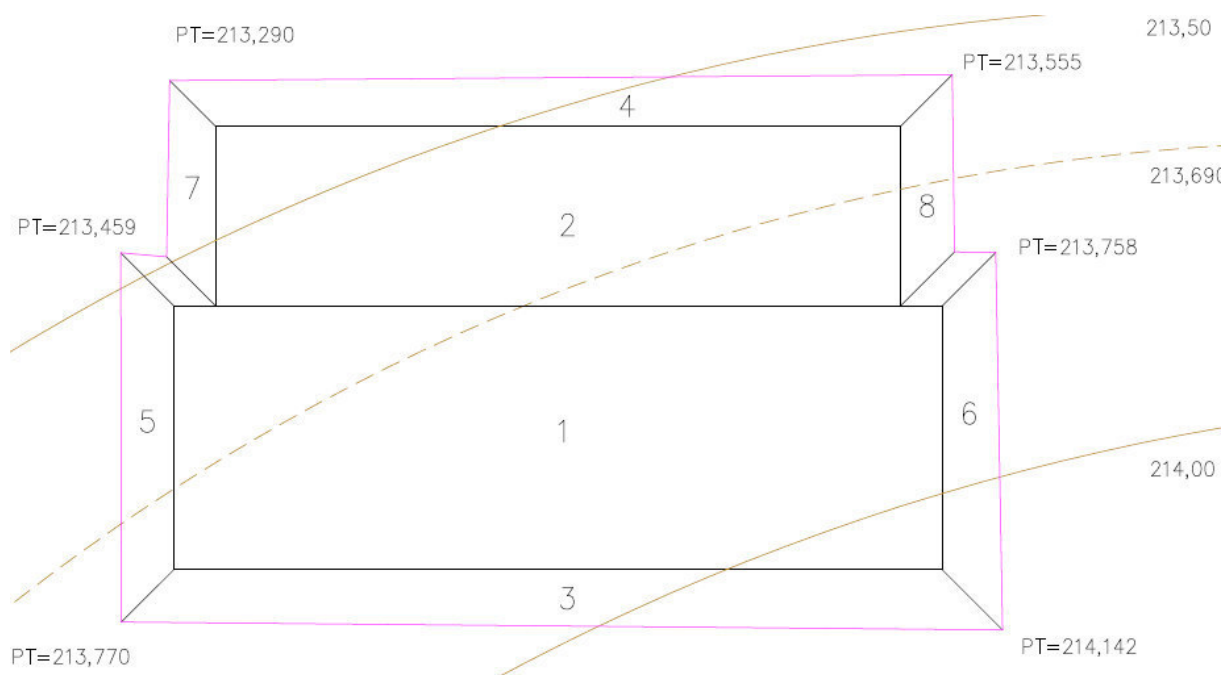
a) pomocí programu Autodesk AutoCAD Civil 3D. Výpočet byl proveden pro oblast výkopu definovaného dnem výkopové jámy s hodnotou výšky -3,290 m od $\pm 0,000$ stavby, kdy $\pm 0,000$ je v nadmořské výšce = 213,84 m. n m. Svahy výkopové jámy byly vytvořeny nástrojem pro vytváření zemních těles s hodnotou sklonu svahu 1:0,6. Dalším určujícím limitem pro výpočet bylo vytvoření digitálního modelu terénu původního terénu, který byl vytvořen na základě daných vrstevnic terénu a dále digitální model terénu po sejmutí ornice -0,30 m, kdy digitální model terénu původního terénu byl snížen o danou hodnotu sejmutí ornice -0,30 m. Zjištěný objem výkopů je 1321 m³ zeminy, což dokládá následující výpis:

Přehled výkopů a násypů

Název	Faktor výkopu	Faktor násypu	Násyp	Výkop	Celková kubatura
Sejmutí ornice	1.000	1.000	0.00 m3	163.60 m3	163.60 m3<Výkop>
Výkop	1.000	1.000	0.00 m3	1321.00 m3	1321.00 m3<Výkop>
Celkové součty			0.00 m3	1484.60 m3	1484.60 m3<Výkop>

obr.1 Výpis výsledku výpočtu Autodesk AutoCAD Civil 3D

b) matematickým výpočtem, kdy výkopiště bylo rozloženo na jednotlivé geometrické tvary, umožňující k výpočtu použití matematických vzorců. Pro použití této metody byla zjištěna skutečná výška povrchu terénu u šesti rohových bodů, umístěných po obvodu výkopiště, pomocí kterých lze vytvořit potřebné geometrické tvary.



obr.2 Rozdělení výkopiště na jednotlivé geometrické tvary

Výpočet průměrné výšky povrchu terénu:

Výpočet je proveden jako průměr výšek jednotlivých bodů (rohů výkopů) z obrázku č.2:

PT 213,290

PT 213,555

PT 213,459

PT 213,758

PT 213,770

PT 214,142

Průměrná výška skutečného povrchu terénu, vypočtená z výšek uvedených bodů činí 213,662 m. n. m. Dno výkopové jámy má hodnotou výšky -3,290 m \pm od 0,000 stavby, kdy $\pm 0,000$ je v nadmořské výšce = 213,84 m. n. m. Výška dna výkopové jámy tedy v nadmořské výšce 210,550 m. n. m. Skrývka ornice činí 0,3 m. Uvedené hodnoty budou dále používány ve výpočtu.

Tvar č.1:

Půdorysné rozměry jsou převzaty z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 26,460$ m

šířka: $\bar{s} = 9,080$ m

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \text{ØPT} - \text{VD} - \text{TO} \text{ (m)}$$

kde:

ØPT = průměrná výška skutečného terénu v metrech

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 213,662 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,812 \text{ m}$$

Objem tvaru č.1 činí:

$$V_1 = d \times \text{š} \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_1 = 26,460 \times 9,080 \times 2,812$$

$$V_1 = 675,602 \text{ m}^3$$

Tvar č.2:

Půdorysné rozměry jsou převzaty z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 23,580 \text{ m}$

šířka: $\text{š} = 6,190 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \text{ØPT} - \text{VD} - \text{TO} \text{ (m)}$$

kde:

ØPT = průměrná výška skutečného terénu v metrech

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 213,662 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,812 \text{ m}$$

Objem tvaru č.2 činí:

$$V_2 = d \times \text{š} \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_2 = 23,580 \times 6,190 \times 2,812$$

$$V_2 = 410,440 \text{ m}^3$$

Tvar č.3:

Půdorysné rozměry jsou převzaty popř. odměřeny z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 26,460 \text{ m}$

Šířka je uvažována jako aritmetický průměr šířek svahu v jeho krajních bodech, hodnoty vznikly odměřením a činí 1,833 m a 2,072 m, průměr z těchto hodnot je 1,953 m.

šířka: $\bar{s} = 1,953 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \bar{\text{ØVS}} - \text{VD} - \text{TO} \text{ (m)}$$

kde:

$\bar{\text{ØVS}}$ = průměrná výška svahu vypočtená jako aritmetický průměr výšek krajních bodů svahu

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = (213,770 + 214,142)/2 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 3,106 \text{ m}$$

Objem tvaru č. 3 činí:

$$V_3 = (d \times \bar{s} \times v)/2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_3 = (26,460 \times 1,953 \times 3,106)/2$$

$$V_3 = 80,253 \text{ m}^3$$

Tvar č.4:

Půdorysné rozměry jsou převzaty popř. odměřeny z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 23,580 \text{ m}$

Šířka je uvažována jako aritmetický průměr šířek svahu v jeho krajních bodech, hodnoty vznikly odměřením a činí 1,605 m a 1,778 m, průměr z těchto hodnot je 1,692 m.

šířka: $\bar{s} = 1,692 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \bar{\text{ØVS}} - \text{VD} - \text{TO} \text{ (m)}$$

kde:

$\bar{\text{ØVS}}$ = průměrná výška svahu vypočtená jako aritmetický průměr výšek krajních bodů svahu

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = (213,290 + 213,555)/2 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,573 \text{ m}$$

Objem tvaru č. 4 činí:

$$V_4 = (d \times \bar{s} \times v)/2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_4 = (23,580 \times 1,692 \times 2,573)/2$$

$$V_4 = 51,328 \text{ m}^3$$

Tvar č.5:

Půdorysné rozměry jsou převzaty popř. odměřeny z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 9,080 \text{ m}$

Šířka je uvažována jako aritmetický průměr šířek svahu v jeho krajních bodech, hodnoty vznikly odměřením a činí 1,819 m a 1,834 m, průměr z těchto hodnot je 1,827 m.

šířka: $\bar{s} = 1,827 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \bar{\text{ØVS}} - \text{VD} - \text{TO} \text{ (m)}$$

kde:

$\bar{\text{ØVS}}$ = průměrná výška svahu vypočtená jako aritmetický průměr výšek krajních bodů svahu

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = (213,770 + 213,459)/2 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,765 \text{ m}$$

Objem tvaru č.5 činí:

$$V_5 = (d \times \bar{s} \times v)/2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_5 = (9,080 \times 1,827 \times 2,765)/2$$

$$V_5 = 22,935 \text{ m}^3$$

Tvar č.6:

Půdorysné rozměry jsou převzaty popř. odměřeny z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 9,080 \text{ m}$

Šířka je uvažována jako aritmetický průměr šířek svahu v jeho krajních bodech, hodnoty vznikly odměřením a činí 2,053 m a 1,885 m, průměr z těchto hodnot je 1,969 m.

šířka: $\bar{s} = 1,969 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \bar{\text{ØVS}} - \text{VD} - \text{TO} \text{ (m)}$$

kde:

$\bar{\text{ØVS}}$ = průměrná výška svahu vypočtená jako aritmetický průměr výšek krajních bodů svahu

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = (214,142 + 213,758)/2 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 3,100 \text{ m}$$

Objem tvaru č. 6 činí:

$$V_6 = (d \times \bar{s} \times v)/2 \quad (\text{m}^3)$$

$$V_6 = (9,080 \times 1,969 \times 3,100)/2$$

$$V_6 = 27,712 \text{ m}^3$$

Tvar č.7:

Půdorysné rozměry jsou převzaty popř. odměřeny z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 6,190 \text{ m}$

Šířka je uvažována jako aritmetický průměr šířek svahu v jeho krajních bodech, hodnoty vznikly odměřením a činí $1,834 \text{ m}$ a $1,622 \text{ m}$, průměr z těchto hodnot je $1,728 \text{ m}$.

šířka: $\bar{s} = 1,728 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \bar{\text{ØVS}} - \text{VD} - \text{TO} \quad (\text{m})$$

kde:

$\bar{\text{ØVS}}$ = průměrná výška svahu vypočtená jako aritmetický průměr výšek krajních bodů svahu

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = (213,459 + 213,290)/2 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,525 \text{ m}$$

Objem tvaru č.7 činí:

$$V_7 = (d \times \bar{s} \times v)/2 \quad (\text{m}^3)$$

$$V_7 = (6,190 \times 1,728 \times 2,525)/2$$

$$V_7 = 13,504 \text{ m}^3$$

Tvar č.8:

Půdorysné rozměry jsou převzaty popř. odměřeny z výkresu D 1.1.b) 02 a činí:

délka: $d = 6,190 \text{ m}$

Šířka je uvažována jako aritmetický průměr šířek svahu v jeho krajních bodech, hodnoty vznikly odměřením a činí $1,813 \text{ m}$ a $1,885 \text{ m}$, průměr z těchto hodnot je $1,849 \text{ m}$

šířka: $\bar{s} = 1,849 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = \bar{\text{ØVS}} - \text{VD} - \text{TO} \quad (\text{m})$$

kde:

$\bar{\text{ØVS}}$ = průměrná výška svahu vypočtená jako aritmetický průměr výšek krajních bodů svahu

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = (213,555 + 213,758) / 2 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,807 \text{ m}$$

Objem tvaru č.8 činí:

$$V_8 = (d \times š \times v) / 2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_8 = (6,190 \times 1,849 \times 2,807) / 2$$

$$V_8 = 16,063 \text{ m}^3$$

Součet vypočtených objemů tvarů 1 až 8 činí:

$$V_{\text{tvarů}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 + V_8$$

$$V_{\text{tvarů}} = 675,602 + 410,440 + 80,253 + 51,328 + 22,935 + 27,712 + 13,504 + 16,063$$

$$V_{\text{tvarů}} = 1297,837 \text{ m}^3$$

Vzhledem ke svahování v každém rohu výkopu ještě vzniká jehlan, objem těchto jehlanů je nutno připočítat k celkové kubatuře výkopů. K výpočtu použijeme matematický vztah pro výpočet objemu jehlanu:

$$V = 1/3 \times S_p \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

kde:

S_p = plocha podstavy jehlanu, jednotlivé rozměry byly odměřeny z výkresu D 1.1.b) 02

v = výška, která vznikla rozdílem skutečné výšky každého bodu (rohu) a výšky dne výkopu ponížena o skrývku ornice

Bod PT=213,770:

rozměry podstavy: $S_p = 1,820 \times 1,833 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = PT - VD - TO \text{ (m)}$$

kde:

PT = skutečná výška bodu (rohu)

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 213,770 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,920 \text{ m}$$

Objem jehlanu bodu PT=213,770 činí:

$$V_{213,770} = 1/3 \times Sp \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{213,770} = 1/3 \times 1,820 \times 1,833 \times 2,920$$

$$V_{213,770} = 3,247 \text{ m}^3$$

Bod PT=214,142:

rozměry podstavy: $Sp = 2,072 \times 2,053 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = PT - VD - TO \text{ (m)}$$

kde:

PT = skutečná výška bodu (rohu)

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 214,142 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 3,292 \text{ m}$$

Objem jehlanu bodu PT=214,142 činí:

$$V_{214,142} = 1/3 \times Sp \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{214,142} V_8 = 1/3 \times 2,072 \times 2,053 \times 3,292$$

$$V_{214,142} = 4,668 \text{ m}^3$$

Bod PT=213,459:

rozměry podstavy: $Sp = 1,834 \times 1,834 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = PT - VD - TO \text{ (m)}$$

kde:

PT = skutečná výška bodu (rohu)

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 213,459 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,609 \text{ m}$$

Objem jehlanu bodu PT=213,459 činí:

$$V_{213,459} = 1/3 \times Sp \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{213,459} = 1/3 \times 1,834 \times 1,834 \times 2,609$$

$$V_{213,459} = 2,925 \text{ m}^3$$

Bod PT=213,758:

rozměry podstavy: $S_p = 1,885 \times 1,885 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = PT - VD - TO \text{ (m)}$$

kde:

PT = skutečná výška bodu (rohu)

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 213,758 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,908 \text{ m}$$

Objem jehlanu bodu PT=213,758 činí:

$$V_{213,758} = 1/3 \times S_p \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{213,758} = 1/3 \times 1,885 \times 1,885 \times 2,609$$

$$V_{213,758} = 3,444 \text{ m}^3$$

Bod PT=213,290:

rozměry podstavy: $S_p = 1,605 \times 1,622 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = PT - VD - TO \text{ (m)}$$

kde:

PT = skutečná výška bodu (rohu)

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 213,290 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,440 \text{ m}$$

Objem jehlanu bodu PT=213,290 činí:

$$V_{213,290} = 1/3 \times S_p \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{213,290} = 1/3 \times 1,605 \times 1,622 \times 2,440$$

$$V_{213,290} = 2,117 \text{ m}^3$$

Bod PT=213,555:

rozměry podstavy: $S_p = 1,778 \times 1,813 \text{ m}$

Výška je vypočtena podle vztahu:

$$v = PT - VD - TO \text{ (m)}$$

kde:

PT = skutečná výška bodu (rohu)

VD = výška dna výkopové jámy v metrech

TO = skrývka ornice v metrech

$$v = 213,555 - 210,550 - 0,3$$

$$v = 2,705 \text{ m}$$

Objem jehlanu bodu PT=213,555 činí:

$$V_{213,555} = 1/3 \times S_p \times v \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{213,555} = 1/3 \times 1,778 \times 1,813 \times 2,705$$

$$V_{213,555} = 2,906 \text{ m}^3$$

Celkový objem výkopů v rohových bodech:

$$V_{\text{body}} = V_{213,770} + V_{214,142} + V_{213,459} + V_{213,758} + V_{213,758} + V_{213,555} \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{body}} = 3,247 + 4,668 + 2,925 + 3,444 + 2,117 + 2,906$$

$$V_{\text{body}} = 19,307 \text{ m}^3$$

Vypočtený objem výkopů (bez rýh) rozložením výkopiště na geometrické tvary pro použití matematických vzorců činí 1317,145 m³ zeminy, objem vypočtený pomocí programu Autodesk AutoCAD Civil 3D činil 1321 m³ zeminy. Rozdíl ve výpočtu činil cca 4 m³ zeminy, což představuje rozdíl 0,3% s minimálním finančním dopadem do rozpočtu výkopových prací.

Výpočet objemů výkopů - rýhy:

Rýha 1.1 s výškou -3,490 m oproti ±0,00 s šířkou 0,74 m:

Délka d jednotlivých stran byla převzata z výkresu D 1.1.03 Základy

$$d = 24,060 + 2 \times 0,440 + 2 \times 5,200 + 2 \times 1,440 + 2 \times 6,190 + 21,180$$

$$d = 71,780 \text{ m}$$

$$\text{Šířka } \check{s} = 0,740 \text{ m}$$

$$\text{Hloubka } h = 0,650 \text{ m}$$

$$V_{1.1} = d \times \check{s} \times h \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{1.1} = 71,780 \times 0,740 \times 0,650$$

$$V_{1.1} = 34,526 \text{ m}^3$$

Rýha 1.2 s výškou -3,490 m oproti ±0,00 s šířkou 0,6 m:

Délka d jednotlivých stran byla převzata z výkresů D 1.1.02 Výkopy a D 1.1.03 Základy

$$d = 2 \times 7,260 + 2 \times 5,590 + 4,760 + 5,200$$

$$d = 35,660 \text{ m}$$

$$\text{Šířka } \check{s} = 0,600 \text{ m}$$

$$\text{Hloubka } h = 0,650 \text{ m}$$

$$V_{1.2} = d \times \check{s} \times h \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{1.2} = 35,660 \times 0,600 \times 0,650$$

$$V_{1.2} = 13,908 \text{ m}^3$$

Rýha 1.3 s výškou -4,390 m oproti ±0,00 s šířkou 0,6 m:

Délka d jednotlivých stran byla převzata z výkresu D 1.1.03 Základy

$$d = 5,180 \text{ m}$$

$$\text{Šířka } \check{s} = 0,600 \text{ m}$$

$$\text{Hloubka } h = 1,100 \text{ m}$$

$$V_{1.3} = d \times \check{s} \times h \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{1.3} = 5,180 \times 0,600 \times 1,100$$

$$V_{1.3} = 3,419 \text{ m}^3$$

Rýha 1.4 s výškou -3,740 m oproti ±0,00 s šířkou 0,29 m:

Délka d jednotlivých stran byla převzata z výkresu D 1.1.03 Základy

$$d = 1,000 \text{ m}$$

$$\text{Šířka } \check{s} = 0,290 \text{ m}$$

$$\text{Hloubka } h = 0,450 \text{ m}$$

$$V_{1.4} = d \times \check{s} \times h$$

$$V_{1.4} = 1,000 \times 0,290 \times 0,450$$

$$V_{1.4} = 0,131 \text{ m}^3$$

Celkový objem výkopů z rýh:

$$V_{\text{rýhy}} = V_{1.1} + V_{1.2} + V_{1.3} + V_{1.4} \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{rýhy}} = 34,526 + 13,908 + 3,419 + 0,131$$

$$V_{\text{rýhy}} = 51,984 \text{ m}^3$$

Objem výkopů z nájezdové rampy do výkopiště:

délka $d = 5,600$ m (viz. výkres 3.4 Zařízení staveniště)

šířka $\bar{s} = 9,080$ m (viz. výkres 3.4 Zařízení staveniště)

výška $v = 2,812$ (převzato z výpočtu Tvaru č.1)

$$V_{\text{rampa}} = (d \times \bar{s} \times v) / 2 \quad (\text{m}^3)$$

$$V_{\text{rampa}} = (5,600 \times 9,080 \times 2,812) / 2$$

$$V_{\text{rampa}} = 71,492 \text{ m}^3$$

Celkový objem výkopů zeminy činí:

$$V = V_{\text{tvary}} + V_{\text{body}} + V_{\text{rýhy}} + V_{\text{rampa}}$$

$$V = 1297,837 + 19,307 + 51,984 + 71,492 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V = 1440,620 \text{ m}^3$$

Stanovení objemu výkopové zeminy k odvozu na skládku:

K odvozu na skládku je určen objem zeminy vzniklý vynásobením plošného půdorysu obvodových zdí stavebního objektu vynásobeného průměrnou výškou používanou u výpočtu výkopů tvaru č.1 a č.2. Půdorysné rozměry jsou převzaty z výkresu D.1.1. 04 Půdorys 1.PP

$$V_{\text{odvoz}} = (23,760 \times 6,380 + 20,880 \times 6,190) \times 2,812$$

$$V_{\text{odvoz}} = 789,711 \text{ m}^3, \text{ po úpravě o koeficient nakypření } 1,22 \text{ se jedná o objem } 963,447 \text{ m}^3$$

Stanovení objemu zásypové zeminy k uložení na deponii na staveništi:

$$V_{\text{deponie}} = V - V_{\text{odvoz}}$$

$$V_{\text{deponie}} = 1440,620 - 789,711$$

$$V_{\text{deponie}} = 650,909 \text{ m}^3, \text{ po úpravě o koeficient nakypření } 1,22 \text{ se jedná o objem } 794,109 \text{ m}^3$$

Stanovení objemu skrývky ornice:

Bude potřeba provést skrývku ornice z plochy 2445 m^2 , při tloušťce skrývky $0,3$ činí objem skryté ornice $V_{\text{ornice}} = 733,500 \text{ m}^3$.

Ke stanovení množství odvezené ornice k dalšímu použití byl použit stejný princip jako při výpočtu odvezené zeminy, pouze výška výkopů byla nahrazena tloušťkou provedené skrývky.

$$V_{\text{ornice odvoz}} = (23,760 \times 6,380 + 20,880 \times 6,190) \times 0,3$$

$$V_{\text{ornice odvoz}} = 84,251 \text{ m}^3, \text{ po úpravě o koeficient nakypření } 1,22 \text{ se jedná o objem } 102,786 \text{ m}^3$$

Stanovení objemu ornice k uložení na deponii na staveništi pro závěrečné terénní úpravy:

$$V_{\text{deponie ornice}} = V_{\text{ornice}} - V_{\text{odvoz ornice}}$$

$$V_{\text{deponie ornice}} = 733,500 - 84,251$$

$$V_{\text{deponie ornice}} = 649,249 \text{ m}^3, \text{ po úpravě o koeficient nakypření } 1,22 \text{ se jedná o objem } 792,083 \text{ m}^3$$

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Bytový dům Ostrava

Objekt: SO 01 Přípravné a zemní práce

Objednatel: Staturární město Ostrava

Zhotovitel:

Místo: Ostrava

Zpracoval:

Datum: 13.4.2016

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

HSV Práce a dodávky HSV

534 374,20

1 Zemní práce

511 351,70

1	001	112101101	Kácení stromů s odřezáním kmene a s odvětvvením listnatých, průměru kmene přes 100 do 300 mm	kus	10,000	129,00	1 290,00
2	001	112201101	Odstranění pařezů s jejich vykopáním, vytrháním nebo odstřelením, s přesekáním kořenů průměru přes 100 do 300 mm	kus	10,000	244,00	2 440,00
3	001	162301901	Vodorovné přemístění větví, kmenů nebo pařezů s naložením, složením a dopravou Příplatek k cenám za každých dalších i započatých 5000 m přes 5000 m větví stromů listnatých, průměru kmene přes 100 do 300 mm	kus	10,000	5,92	59,20
4	001	162301421	Vodorovné přemístění větví, kmenů nebo pařezů s naložením, složením a dopravou do 5000 m pařezů kmenů, průměru přes 100 do 300 mm	kus	10,000	90,70	907,00
5	001	162301921	Vodorovné přemístění větví, kmenů nebo pařezů s naložením, složením a dopravou Příplatek k cenám za každých dalších i započatých 5000 m přes 5000 m pařezů kmenů, průměru přes 100 do 300 mm	kus	10,000	17,80	178,00
6	001	162301401	Vodorovné přemístění větví, kmenů nebo pařezů s naložením, složením a dopravou do 5000 m větví stromů listnatých, průměru kmene přes 100 do 300 mm	kus	10,000	27,90	279,00
7	001	162301411	Vodorovné přemístění větví, kmenů nebo pařezů s naložením, složením a dopravou do 5000 m kmenů stromů listnatých, průměru přes 100 do 300 mm	kus	10,000	372,00	3 720,00
8	001	162301911	Vodorovné přemístění větví, kmenů nebo pařezů s naložením, složením a dopravou Příplatek k cenám za každých dalších i započatých 5000 m přes 5000 m kmenů stromů listnatých, o průměru přes 100 do 300 mm	kus	10,000	11,50	115,00
9	001	121101101	Sejmutí ornice nebo lesní půdy s vodorovným přemístěním na hromady v místě upotřebení nebo na dočasné či trvalé skládky se složením, na vzdálenost do 50 m	m3	733,500	37,80	27 726,30

V ornice

733,5

733,500

10	232	167103101	Nakládání neulehlého výkopku z hromad zeminy schopné zúrodnění	m3	102,786	32,40	3 330,27
----	-----	-----------	--	----	---------	-------	----------

V ornice odvoz * 1,22 koeficient nakypření

84,251*1,22

102,786

11	232	162706111	Vodorovné přemístění výkopku bez naložení, avšak se složením zemin schopných zúrodnění, na vzdálenost přes 5000 do 6000 m	m3	102,786	253,00	26 004,86
12	232	162706119	Vodorovné přemístění výkopku bez naložení, avšak se složením zemin schopných zúrodnění, na vzdálenost Příplatek k ceně za každých dalších i započatých 1000 m	m3	411,144	25,10	10 319,71
13	001	131101103	Hloubení nezapažených jam a zářezů s urovnáním dna do předepsaného profilu a spádu v horninách tř. 1 a 2 přes 1 000 do 5 000 m3	m3	1 388,636	56,70	78 735,66

V - V rýhy

1440,620-51,984

1 388,636

14	001	162701105	Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny po suchu na obvyklém dopravním prostředku, bez naložení výkopku, avšak se složením bez rozhrutí z horniny tř. 1 až 4 na vzdálenost přes 9 000 do 10 000 m	m3	963,447	257,00	247 605,88
----	-----	-----------	--	----	---------	--------	------------

V odvoz * 1,22 nakypření

789,711*1,22

963,447

15	001	171201211	Uložení sypaniny poplatek za uložení sypaniny na skládce (skládkovné)	t	1 445,171	40,00	57 806,84
----	-----	-----------	---	---	-----------	-------	-----------

V odvoz, 1,22* nakypření

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Bytový dům Ostrava

Objekt: SO 01 Přípravné a zemní práce

Objednatel: Staturární město Ostrava

Zhotovitel:

Místo: Ostrava

Zpracoval:

Datum: 13.4.2016

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
789,711*1,830					1 445,171		
16	001	162201102	Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny po suchu na obvyklém dopravním prostředku, bez naložení výkopku, avšak se složením bez rozhrnutí z horniny tř. 1 až 4 na vzdálenost přes 20 do 50 m	m3	794,109	34,70	27 555,58
V deponie * 1,22 nakypření							
650,909*1,22					794,109		
17	001	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	650,909	16,40	10 674,91
V deponie							
650,909					650,909		
18	001	132101101	Hloubení zapažených i nezapažených rýh šířky do 600 mm s urovnáním dna do předepsaného profilu a spádu v horninách tř. 1 a 2 do 100 m3	m3	14,876	278,00	4 135,53
(V 12 + V 13 + V 14) - ruční dočištění							
(35,66°0,6°0,65+5,18°0,6°1,1+1°0,29°0,45)-							
(35,66°0,6°0,1+5,18°0,6°0,1+1°0,29°0,45)					14,876		
19	001	132101201	Hloubení zapažených i nezapažených rýh šířky přes 600 mm s urovnáním dna do předepsaného profilu a spádu v horninách tř. 1 a 2 do 100 m3	m3	29,214	202,00	5 901,23
V 11 - ruční dočištění							
(71,78°0,74°0,65-71,78°0,74°0,1)					29,214		
20	001	132112201	Hloubení zapažených i nezapažených rýh šířky přes 600 do 2 000 mm ručním nebo pneumatickým nářadím s urovnáním dna do předepsaného profilu a spádu v horninách tř. 1 a 2 soudržných	m3	5,312	335,00	1 779,52
71,78°0,74°0,1					5,312		
21	R	132112101	Hloubení rýh š do 600 mm ručním nebo pneum nářadím v soudržných horninách tř. 1 a 2	m3	2,581	305,00	787,21
35,66°0,6°0,1+5,18°0,6°0,1+1°0,29°0,45					2,581		
98			Demolice a sanace				18 500,00
22	R	R -1	Demolice dřevěné kůlny včetně likvidace odpadu (subdodávka)	soubor	1,000	18 500,00	18 500,00
HZS			Hodinové zúčtovací sazby				4 522,50
23	HZS	HZS1291	Hodinové zúčtovací sazby profesí HSV zemní a pomocné práce pomocný stavební dělník	hod	22,500	201,00	4 522,50
3*7,5					22,500		
VRN			Vedlejší rozpočtové náklady				20 000,00
VRN1			Průzkumné, geodetické a projektové práce				20 000,00
24	R	R-2	geodetické práce - vytyčení výkopů a rýh		1,000	20 000,00	20 000,00

Celkem

554 374,20

3.3 Časový plán stavby

Časový plán stavby je doložen jako samostatná příloha bakalářské práce

3.4 Zařízení staveniště

3.4.1. Technická zpráva

a) základní údaje:

údaje o stavbě:

název stavby: **Bytový dům Slezská Ostrava**

místo stavby: pozemek parc. č. 401/4 v k.ú. Slezská Ostrava, obec Ostrava-město

údaje o stavebníkovi:

název stavebníka: Statutární město Ostrava, městský obvod Slezská Ostrava

IČ: 00845451

adresa sídla: Těšínská 35, 710 16 Ostrava

údaje o zhotoviteli:

Obchodní firma: RODINNÉ DOMY a.s.

IČ: 11111111

Adresa sídla: Nad Terasou 8 , 736 01 Havířov

b) popis staveniště:

Staveniště se nachází na pozemku parc. č. 401/4 v k. ú. Slezská Ostrava. Na pozemcích, sousedících se stavbou a které jsou také v majetku města, nejsou umístěny žádné objekty. Obecně se jedná o lokalitu, kde probíhá postupně výstavba rodinných domů. Z tohoto důvodu je omezena pracovní doba na staveništi na pracovní dny od 7:00 do 21:00 hod.

Pozemek, na kterém se nachází staveniště, ani pozemky sousedící se stavbou nejsou oploceny, proto po celém obvodu staveniště bude zřízeno dočasné staveništní oplocení sestavené z mobilního oplocení a patek, výška oplocení 1,8 m. Na samotném pozemku se nachází dřevěná kůlna a ovocné stromy - před zahájením prací bude kůlna zdemolována a stromy pokáceny. Pozemek je mírně svažité. Staveniště je dostupné z ulice Heřmanická (pro odvozu skryté ornice a zeminy z výkopů) a ulice Hlučínské (pro dovoz ostatních materiálů stavby), na kterou se napojuje vnitrostaveništní komunikace. Na tomto pozemku bude zřízena provizorní komunikace z kameniva (důlní hlušina), povrch bude upraven zaválcováním jemného kameniva fr. 0-16 mm. Vjezd na staveniště bude zabezpečen uzamykatelnou bránou. Staveništní komunikace budou provedeny z části z betonových panelů a z části z důlní hlušiny se zaválcovanou vrchní vrstvou z kameniva 0-16 mm.

b) skladovací plochy, sklady, technická zařízení

Skladovací plochy pro ornici a zeminu:

Trvalé deponie nejsou navrženy. Pro potřeby zásypů a zřízení finální vrstvy před zatravněním budou zřízeny dvě oddělené deponie ornice a zeminy, tyto deponie budou zřízeny v západní části pozemku a nesmí dojít k jejich promíchání. Ornice a zemina budou vršeny strojně do výšky max. 5 m (na dosah stroje) se sypným úhlem max. 45°. Ornice bude sejmuta kolovým dozerem a následně odvezena a nakladačem uložena na deponii (649,3 m³ ornice). Ornice, která nemá využití při závěrečných terénních úpravách (84,2 m³) bude naložena rypadlem na silniční sklápěcí vozidla a odvezena k dalšímu využití. Zemina bude vykopána pásovým rypadlem pak navážena sklápěcími vozidly a nafigurována kolovým nakladačem. Takto bude zmanipulováno 650,9 m³ zeminy. Zemina určená k trvalému uložení mimo pozemek bude odvážena sklápěcími vozidly na řízenou skládku, která je ve vzdálenosti 10 km, takto bude odvezeno 798,7 m³ zeminy. V rámci výkopových prací bude zřízena rampa, umožňující sjezd sklápěcích vozidel do stavební jámy.

Výpočet velikosti plochy deponie ornice a zeminy:

Vypočtené kubatury ornice a zeminy ukládané na mezideponie jsou upraveny o koeficient nakypření 1,22.

ornice: $649,3 \text{ m}^3 \times 1,22 = 792,1 \text{ m}^3$

zemina: $650,9 \text{ m}^3 \times 1,22 = 794,1 \text{ m}^3$

- Ornice

sklon max. 45%, při výšce 5m: $792,1 \text{ m}^3 = 1/3 \times S_p \times 5 \rightarrow S_p = 475,3 \text{ m}^2$ což je hledaná plocha mezideponie, při čtvercovém průřezu délka strany po zaokrouhlení 22 m.

kontrola skutečného sklonu: $\text{tg}\alpha = v/(a/2) = 5/(22/2) \rightarrow \alpha = 24,3^\circ \rightarrow$ nedojde k využití plochy zařízení staveniště, použijeme komolý jehlan - rozměry spodní podstavky 24,5 x 13 m, vrchní podstavky 14,5 x 3 m, tyto rozměry jsou dostatečné pro uložení potřebného objemu zeminy

- Zemina

sklon max. 45%, při výšce 5m: $794,1 \text{ m}^3 = 1/3 \times S_p \times 5 \rightarrow S_p = 476,5 \text{ m}^2$ což je hledaná plocha mezideponie, při čtvercovém průřezu délka strany po zaokrouhlení 21,90 m.

kontrola skutečného sklonu: $\text{tg}\alpha = v/(a/2) = 5/(21,9/2) \rightarrow \alpha = 24,5^\circ \rightarrow$ nedojde k využití plochy zařízení staveniště, použijeme komolý jehlan - rozměry spodní podstavky 18 x 18 m, vrchní podstavky 8 x 8 m, tyto rozměry jsou dostatečné pro uložení potřebného objemu zeminy

Stavební věžový jeřáb:

Pro zdvínání břemen bude instalován stavební jeřáb firmy Liebherr, typové označení 32TT. Jeřáb bude umístěn na železobetonovou panelovou plochu o rozměrech 6 x 6 m. Podloží plochy bude před pokládkou panelů srovnané a řádně zhutněné. Pro přípravu plochy a montáž platí podmínky a technologický postup dodavatelské firmy. Vzhledem k omezenému prostoru budou technologickým postupem k obsluze vyloučeny místa otáčení jeřábu mimo obvod staveniště - viz Výkres 3.4 Zařízení staveniště. Jeřáb smí obsluhovat pouze zaměstnanci proškolení z jeho obsluhy.

Plocha pro skladování, přípravu a montáž bednění:

Pro skladování, montáž a následnou demontáž je zřízena zvláštní plocha navržená jako zpevněná zhutněným kamenivem 16-32 mm. Plocha jsou situována v blízkosti

vnitrostaveništní komunikace pro dovoz silničními valníkovými vozidly a v dosahu věžového jeřábu. Po dokončení betonářských prací popř. dle rozhodnutí stavbyvedoucího je možno plochy využívat pro skladování stavebního materiálu dle potřeb stavby a to v souladu s návody a zásadami pro skladování materiálů.

Plocha pro skladování výztuže pro betonáž:

Potřebná výztuž bude skladována na ploše pod přístřeškem s plechovou střechou. Plocha je navržena jako zpevněná zhutněným kamenivem frakce 16-32 mm. Pro skladování materiálu platí obecné bezpečnostní předpisy.

Silo na suché směsi:

Navrženo je řešení pomocí mobilních sil, přivážených silničními dopravními prostředky, z důvodu výměny sila je prostor dimenzován na dvě mobilní sila. Prostor pro umístění mobilního sila je navržen tak, aby byla minimalizována dopravní vzdálenost pro čerpání hmot. Pro umístění mobilního sila bude vytvořena zpevněná panelová plocha s přístupovou komunikací s dostatečným rozměrem a nosností pro pohyb silničních vozidel.

Kontejnery na shromažďování odpadu:

Pro skladování a separaci vyprodukovaného odpadu bude vytvořena plocha uložení dvou kontejnerů na stavební odpad. Plocha bude vytvořena z panelů z důvodu zajištění odvalování kontejnerů.

Sklad přístrojů a nářadí:

Na staveništi bude umístěna mobilní buňka, která bude sloužit jako uzamykatelný sklad přístrojů a nářadí. Před umístěním buňky bude provedeno vodorovné vyrovnaní plochy kamenivem frakce 16-32 mm. Pro skladování materiálu platí obecné bezpečnostní předpisy.

Sklad materiálů:

Na staveništi bude umístěn plechový uzamykatelný sklad materiálů. Před umístěním skladu bude provedeno vodorovné vyrovnaní plochy kamenivem frakce 16-32 mm.

Plocha pro skladování stavebního materiálu:

Plocha pro skladování stavebního materiálu je navržena tak aby splňovala podmínku dosahu stavebního jeřábu s co nejmenším vyložením ramene jeřábu a zároveň podmínku situování v blízkosti vnitrostaveništní komunikace z betonových panelů pro umožnění vykládky ze silničních dopravních prostředků. Plocha pro skladování stavebního materiálu bude provedena z hutněného kameniva frakce 16-32 mm.

Oplocení:

Oplocení staveniště bude provedeno z mobilních dílců oplocení a patek do výšky min. 1,8 m. Vjezd na staveniště bude z východní strany pozemku přes uzamykatelnou bránu.

Skutečné rozmístění jednotlivých skladů, skladovacích ploch a technických zařízení staveniště je patrné z přiloženého výkresu 3.4 Zařízení staveniště.

c) napojení staveniště na zdroje

Elektrická energie:

- elektrický proud 380 V bude na stavbu přiveden ze stávajícího vedení na ul. Heřmanická do stavebního rozvaděče
- na vstupu do stavebního rozvaděče bude umístěn elektroměr
- dále bude elektrický proud bude dále rozveden k jednotlivým místům odběru

Pitná voda:

- bude přivedena přípojkou z veřejného vodovodního řádu umístěného na ul. Heřmanická
- na přípojce bude umístěn vodoměr
- voda se bude dále rozvádět k místům odběru

Splašková kanalizace:

- kanalizační přípojka bude odvedena do splaškové kanalizace umístěné na ul. Heřmanická.

Odvod dešťových vod bude realizován čerpáním do dešťové kanalizace za podmínek stanovených jejím provozovatelem.

Poloha jednotlivých přípojek a dalších technických zařízení je patrná ze situačního výkresu.

Zásobování staveniště elektrickou energií:

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro staveniště - P_c

$$P_c = (K / \cos \Phi) \cdot (K_1 \cdot P_1 + K_2 \cdot P_2 + K_3 \cdot P_3)$$

K	koeficient ztráty ve vedení	1,1
$\cos \Phi$	účinník	0,75
K_1	koeficient současnosti elektromotorů	0,75
K_2	koeficient současnosti vnitřního osvětlení	0,8
K_3	koeficient současnosti vnějšího osvětlení	1,0
P_1	součet výkonů elektrických motorů	vypočteno
P_2	součet výkonů vnitřního osvětlení	vypočteno
P_3	součet výkonů vnějšího osvětlení	vypočteno

Stanovení jednotlivých položek:

P_1 - Stavební stroje (elektromotory)

příkon 73,4 kW

-
- | | |
|--|---------------|
| • stavební jeřáb Liebherr | příkon 22 kW |
| • stavební výtah | příkon 5,5 kW |
| • silo na suché směsi s vodní pumpou a míchačkou | příkon 5,5 kW |
| • ponorný vibrátor betonu | příkon 2 kW |

• míchadlo na míchání stavebních materiálů	příkon 3,5 k W
• okružní pila	příkon 3,4 k W
• vrtačka	příkon 1,5 kW
• svářečka	příkon 15 kW
• topidla v buňkách (6 topidel s příkonem 2,5 kW)	příkon 15 k W

P₂ – vnitřní osvětlení příkon 1,71 KW

	měrný příkon	plocha	příkon
• administrativní část	0,02 kW/m ²	36 m ²	0,72 kW
• šatny, sociální zařízení, WC	0,01 kW/m ²	63 m ²	0,63 kW
• sklady	0,01 kW/m ²	36 m ²	0,36 kW

P₃ – vnější osvětlení příkon 9,5 kW

• vnější osvětlení	0,01 kW/m ²	950 m ²	9,5 kW
--------------------	------------------------	--------------------	--------

$$P_c = (1,1 / \cos 0,75) \cdot (0,75 \cdot 73,4 + 0,8 \cdot 1,71 + 1 \cdot 9,5)$$

$$P_c = 72,5 \text{ kVA}$$

Zásobování staveniště vodou:

Pro zajištění chodu stavby je potřeba zajistit zásobování staveniště vodou, jednak pro provozní účely (ošetřování betonu, omítky, mytí strojů apod.) a pro sociální potřeby zaměstnanců. Výpočet bude proveden na dobu 313 dnů, po kterou se předpokládá realizace.

Spotřeba vody se vypočte dle následujícího vztahu:

$$Q_n = (P_n \cdot K_n) / (t \times 3600) \quad [l/s]$$

kde:

Q_n = vteřinová spotřeba vody

P_n = spotřeba vody v l na směnu

K_n = koeficient nerovnoměrnosti pro daný druh spotřeby

t = doba, po kterou je voda odebírána (hod.)

Technologické účely:

ošetřování betonu - uvažování spotřeba 250 l/m^3

$$P_{\text{beton}} = 250 \times (42,12 + 67,20 + 8,27 + 51,98) = 42\,393 \text{ litrů}$$

omítky - uvažováno 30 l/m^2

$$P_{\text{omítky}} = 30 \times (3428,27 + 744,13) = 125172 \text{ litrů}$$

ostatní - mytí strojů apod. - uvažováno 200 litrů/den

$$P_{\text{ostatní}} = 313 \times 200 = 62600 \text{ litrů}$$

Celková spotřeba vody pro technologické účely činí $230165 \text{ litrů vody}$.

Sociální a hygienické účely (zaměstnanci):

Uvažováno s běžnou spotřebou 30 litrů/den a 45 litrů/den na sprchování. Výpočet je proveden pro průměrný počet $10 \text{ zaměstnanců/den}$.

$$P_{\text{zaměstnanci}} = 313 \times 10 \times (30 + 45) = 234750 \text{ litrů}$$

$$Q_n = (230165 \times 1,6/313 + 2,7 \times 234750/313) / (7,5 \times 3600)$$

$$Q_n = 0,12 \text{ litrů/s}$$

Spotřeba vody při maximálním výkonu činí $0,12 \text{ litrů/s}$.

d) předpokládaný počet pracovníků po jednotlivých profesích a jejich hygienická a sociální zařízení

Profese	Počet pracovníků
• zemní práce	8
• základy	5
• hydroizolace spodní stavby	4
• svislé konstrukce	8
• vodorovné konstrukce	5
• vnitřní omítky	8
• podlahy a podlahové konstrukce	6

• obklady a dlažby	4
• zastřešení	6
• vnější omítky	8
• výplně otvorů	4
• podlahy	5
• malby	4
• zdravotnicka	4
• elektroinstalace	3
• obsluha jeřábu	1
• administrativa stavby	2

Maximální počet pracovníků výstavby je 22 osob.

Stavební buňky:

Kanceláře stavbyvedoucího a mistra stavby:

- dvě buňky o rozměrech 6,0 x 3 m, vybavení el. topidlo, osvětlení a 3x elektrická zásuvka

Šatny:

- podlahová plocha 1,25 m² / pracovník = 1,25 x 22 = 27,5 m²
- vybavení el. topidlo, osvětlení a 3x elektrická zásuvka
- před umístěním šatny bude na této ploše sejmuta ornice a provedeno vodorovné vyrovnaní plochy kamenivem frakce 16-32 mm

WC:

- 2 sedadla, (na 11-50 mužů) - bude řešeno systémem TOI-TOI
- před umístěním WC bude na této ploše sejmuta ornice a provedeno vodorovné vyrovnaní plochy kamenivem frakce 16-32 mm

Umývárna:

- navazuje na šatny

- bude napojena na kanalizaci
- 3 umyvadla (na 10 osob min. 1 umyvadlo)
- 2 sprchy (na 15 osob min. 1 sprcha)
- před umístěním umývárny bude provedeno vodorovné vyrovnaní plochy kamenivem frakce 16-32 mm

e) bezpečnost práce

Veškeré práce budou prováděny podle schválených technologických postupů při současném dodržování obecných zásad BOZP a PO. Za proškolení zaměstnanců před započítím směny odpovídá mistr stavební výroby ve směně.

f) vliv stavby na životní prostředí

V průběhu výstavby je nutno v nejvyšší míře šetřit stávající vzrostlou zeleň v okolí staveniště. V případě nutnosti je potřeba provést její obednění pro zabránění poškození.

Je nutno vyloučit úniky ropných látek do vod a půdy na celém staveništi. V případě kontaminace je povinností zhotovitele kontaminovanou zeminu odtěžit a odvézt k likvidaci nebo dekontaminaci specializovanou firmou.

Na staveništi nebude prováděno mytí strojů a motorů vozidel a čištění strojních součástí naftou.

Mechanismy stavby nesmí být omezen provoz vozidel a chodců na veřejných komunikacích, je nutno omezit chod strojů se zvýšenou hlučností – veškeré motorové mechanismy, kompresory, řezací stroje – jen na dobu nutně potřebnou, motory vypínat a nezvyšovat hlučnost, především směrem k obytné zástavbě.

Prašnost po dobu výstavby:

Realizací prací dojde k nevyhnutelnému zvýšení prašnosti v přilehlé oblasti. Dopad prašnosti je v době sucha nutno eliminovat, především zkrápěním konstrukcí a ploch vodou, čistit výjezdy na komunikace a okolní plochy, zakrýváním sypkých hmot a prašných konstrukcí plachtami atd.

Hluk při výstavbě:

Při provádění stavebních prací a v místech stavebních mechanismů je přístupná ekvivalentní hladina hluku dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Stavební práce budou prováděny v pracovních dnech maximálně době mezi 7:00 - 21:00hod, tj. mimo dobu nočního klidu.

Při realizaci prací je nutno eliminovat hluk – vypínáním motorů strojů a stavebních mechanismů mimo nutnou provozní dobu, nenechávat běžet motory naprázdno.

Odpad po dobu výstavby:

Veškerý odpad vzniklý po dobu výstavby bude podle možností nabídnut k recyklaci nebo odvážen na skládky komunálního odpadu.

Nebezpečné odpady budou likvidovány u specializovaných firem v souladu se zákonem 185/2001Sb.

4. Závěr

Předložená bakalářská práce je zpracována ve dvou hlavních částech, části legislativní a části technologické.

V části legislativní jsou prakticky rozpracovány vybrané části dokumentů, tak jak je požaduje příloha č.4 vyhlášky č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb ve znění novely č. 62/2013 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb pro stavbu bytového domu, zadaného v rámci předmětu specializovaný projekt.

Následně v části technologické je zpracováno hlavní téma bakalářské práce - Stavebně technologický postup provádění výkopových prací pro stavbu bytového domu. Tento technologický postup je zpracován na praktické provádění vybrané činnosti a popisuje hlavní procesy na staveništi - od vstupních údajů až po praktický postup, jak budou práce prováděny včetně zajištění podmínek BOZP a ochrany životního prostředí. Technologický postup je doplněn výpočtovou částí potřeby dopravních prostředků na odvoz materiálu, a výpočtovou částí na stanovení objemu výkopových prací, rozpočtem prací, časovým harmonogramem a návrhem zařízení staveniště.

5. Seznam použitých zdrojů

odborná literatura:

[1] Ing. Václav Pospíchal, Ing. Pavel Neumann - technologie staveb 10

ČSN:

ČSN 01 3420	Výkresy pozemních staveb- Kreslení výkresů stavební části
ČSN 73 0540-1	Tepelná ochrana budov - část 1 Terminologie
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov - část 2 Požadavky
ČSN 73 0540-3	Tepelná ochrana budov - část 3 Návrhové hodnoty veličin
ČSN 73 0540-4	Tepelná ochrana budov - část 4 Výpočtové metody
ČSN 73 0580-1	Denní osvětlení budov - část 1 Základní požadavky
ČSN 73 0580-2	Denní osvětlení budov - část 2 Denní osvětlení obytných budov
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení
ČSN 73 4301	Obytné budovy
ČSN 73 0833	Požární bezpečnost staveb - budovy pro bydlení a ubytování
ČSN EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN 736133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Zákony, vyhlášky, nařízení vlády:

- zákon č. 183/2006 Sb., Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb ve znění novely č. 62/2013 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- nařízení vlády č.163 /2002 Sb., v platném znění, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č.362/2005Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- vyhl.č.137/1998Sb., O obecných technických požadavcích na výstavbu
- nařízení vlády č.361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

- nařízení vlády.č.378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- zákon č. 254/2001 Sb., Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) včetně jeho prováděcích vyhlášek
- zákon č. 201/2012 Sb., Zákon o ochraně ovzduší včetně jeho prováděcích vyhlášek
- zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů včetně jeho prováděcích vyhlášek

6. Seznam příloh

Pevně spojené s textovou částí:

Komplexní posouzení skladby stavební konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry (podlaha na zemině, obvodová stěna, střecha)

Samostatné přílohy:

- C.3. Koordinační situace
- D.1.1b-02 Výkopy
- D.1.1b-03 Základy
- D.1.1b-04 Půdorys 1.PP
- D.1.1b-05 Půdorys 1.NP
- D.1.1b-06 Půdorys 2.NP
- D.1.1b-07 Půdorys 3.NP
- D.1.1b-08 Sestava stropních dílců nad 1.NP
- D.1.1b-09 Střecha
- D.1.1b-10 Řez B-B
- D.1.1b-11 Řez A-A
- D.1.1b-12 Pohledy - jihozápadní, severovýchodní
- D.1.1b-13 Pohledy - severozápadní, jihovýchodní
- D.1.1b-14 Detail napojení střešního souvrství u atiky
- D.1.1b-15 Detail uložení stropní konstrukce
- 3.3 Harmonogram prací
- 3.4 Zařízení staveniště

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině**

Zpracovatel : Ing. Marek Sládeček

Zakázka :

Datum : 26.4.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cementový tmel	0,0060	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Penetrační nát	0,0001	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
4	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	TI Perimetr	0,0500	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Isover EPS Per	0,0600	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cementový tmel	---
3	Penetrační nátěr	---
4	Betonová mazanina	---
5	PE folie	---
6	TI Perimetr	---
7	Isover EPS Perimetr	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	3.9	100.0	807.1

2	28	21.0	56.5	1404.4	3.0	100.0	757.4
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.8	100.0	801.5
4	30	21.0	59.6	1481.4	5.8	100.0	921.8
5	31	21.0	64.1	1593.3	8.2	100.0	1086.9
6	30	21.0	67.8	1685.2	10.8	100.0	1294.7
7	31	21.0	69.6	1730.0	12.3	100.0	1429.8
8	31	21.0	68.9	1712.6	13.0	100.0	1497.0
9	30	21.0	64.4	1600.7	12.8	100.0	1477.5
10	31	21.0	60.2	1496.3	10.9	100.0	1303.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	8.6	100.0	1116.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	6.0	100.0	934.6

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.068 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.309 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 41.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.79 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.925

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{i,Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}			
1	14.8	0.635	11.3	0.435	19.7	0.925	58.5
2	15.5	0.692	12.0	0.502	19.6	0.925	61.4
3	15.8	0.695	12.3	0.495	19.7	0.925	62.4
4	16.3	0.690	12.8	0.463	19.9	0.925	64.0
5	17.4	0.722	14.0	0.450	20.0	0.925	68.0
6	18.3	0.739	14.8	0.395	20.2	0.925	71.1
7	18.8	0.742	15.2	0.337	20.3	0.925	72.5
8	18.6	0.699	15.1	0.259	20.4	0.925	71.5
9	17.5	0.575	14.0	0.150	20.4	0.925	66.9
10	16.5	0.550	13.0	0.207	20.2	0.925	63.1
11	15.8	0.580	12.3	0.302	20.1	0.925	61.1
12	15.5	0.634	12.1	0.405	19.9	0.925	60.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{i,Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.2	20.2	20.1	20.1	20.0	20.0	13.2	5.0
p [Pa]:	1367	1328	1326	1323	1306	1023	954	872
p,sat [Pa]:	2368	2361	2358	2358	2330	2330	1512	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.933E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna**
Zpracovatel : Ing. Marek Sládeček
Zakázka :
Datum : 26.4.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit hlazená	0,0020	0,6000	1000,0	1110,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 44 E	0,4400	0,1060	1000,0	640,0	10,0	0.0000
3	Baumit přednás	0,0040	0,8000	850,0	1700,0	22,0	0.0000
4	Baumit termo o	0,0260	0,0900	850,0	420,0	15,0	0.0000

5	Baumit lep. hm	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
6	Fasádní omítka	0,0020	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka	---
2	Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Baumit přednástřík 4 mm (VorSpritzer 4 mm)	---
4	Baumit termo omítka extra (ThermoExtra)	---
5	Baumit lep. hmota se síťovinou	---
6	Fasádní omítka Baumit	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	67.8	1685.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	69.6	1730.0	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	68.9	1712.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	64.4	1600.7	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	60.2	1496.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.067 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.236 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2503.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 0.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.93 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.8	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.6
2	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	61.0
3	15.8	0.704	12.3	0.510	20.0	0.943	61.3
4	16.3	0.632	12.8	0.363	20.3	0.943	62.4
5	17.4	0.538	14.0	0.085	20.6	0.943	65.9
6	18.3	0.420	14.8	-----	20.7	0.943	68.9
7	18.8	0.298	15.2	-----	20.8	0.943	70.4
8	18.6	0.349	15.1	-----	20.8	0.943	69.8
9	17.5	0.529	14.0	0.058	20.6	0.943	66.1
10	16.5	0.621	13.0	0.333	20.3	0.943	62.8
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.0	0.943	61.3
12	15.5	0.744	12.1	0.583	19.8	0.943	61.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.0	20.0	-12.3	-12.4	-14.6	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1362	286	264	169	151	138
p,sat [Pa]:	2335	2332	211	210	171	170	170

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3225	0.4420	3.270E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0322 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 2.6796 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha**
 Zpracovatel : Ing. Marek Sládeček
 Zakázka :
 Datum : 26.4.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	PVC fólie Dekp	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	20000,0	0.0000
2	separační text	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	EPS 100S	0,1600	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
4	Glastek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Penetrace	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
6	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	PVC fólie Dekplan 76	---
2	separační textilie	---
3	EPS 100S	---
4	Glastek 40 Special Mineral	---
5	Penetrace	---
6	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-4.3	81.1	345.4
2	28	21.0	56.5	1404.4	-2.6	80.7	396.8
3	31	21.0	57.6	1431.7	1.3	79.4	532.6
4	30	21.0	59.6	1481.4	6.2	77.2	731.6
5	31	21.0	64.1	1593.3	11.3	74.1	991.8
6	30	21.0	67.8	1685.2	14.4	71.5	1172.4
7	31	21.0	69.6	1730.0	15.8	70.1	1257.7
8	31	21.0	68.9	1712.6	15.3	70.6	1226.7
9	30	21.0	64.4	1600.7	11.6	73.9	1008.9
10	31	21.0	60.2	1496.3	7.0	76.8	769.0
11	30	21.0	57.7	1434.2	1.8	79.2	550.6
12	31	21.0	56.7	1409.3	-2.4	80.5	402.6

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.229 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.229 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 105.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.01 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.945

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.8	0.753	11.3	0.618	19.6	0.945	58.9
2	15.5	0.765	12.0	0.620	19.7	0.945	61.2
3	15.8	0.734	12.3	0.559	19.9	0.945	61.6
4	16.3	0.682	12.8	0.449	20.2	0.945	62.7
5	17.4	0.633	14.0	0.274	20.5	0.945	66.3
6	18.3	0.596	14.8	0.064	20.6	0.945	69.3
7	18.8	0.568	15.2	-----	20.7	0.945	70.8
8	18.6	0.577	15.1	-----	20.7	0.945	70.2
9	17.5	0.629	14.0	0.258	20.5	0.945	66.5
10	16.5	0.675	13.0	0.428	20.2	0.945	63.1

11	15.8	0.728	12.3	0.549	19.9	0.945	61.6
12	15.5	0.766	12.1	0.619	19.7	0.945	61.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.2	20.2	-12.3	-12.5	-12.5	-14.7
p [Pa]:	1367	1161	1062	1007	181	173	138
p,sat [Pa]:	2373	2363	2362	210	207	207	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1616	0.1616	4.302E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0324 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0368 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.1616	0.1616	1.12E-0009	0.0030
11	0.1616	0.1616	2.19E-0009	0.0087
12	0.1616	0.1616	2.90E-0009	0.0165
1	0.1616	0.1616	2.98E-0009	0.0244
2	0.1616	0.1616	2.92E-0009	0.0315
3	0.1616	0.1616	2.29E-0009	0.0376
4	0.1616	0.1616	1.29E-0009	0.0410
5	0.1616	0.1616	7.25E-0011	0.0412
6	0.1616	0.1616	-8.50E-0010	0.0390
7	0.1616	0.1616	-1.33E-0009	0.0354
8	0.1616	0.1616	-1.16E-0009	0.0323
9	0.1616	0.1616	-1.18E-0011	0.0322

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0412 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a:

0.0089 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU